



Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta

UČEBNICE MATEMATIKY a klíčové kompetence

Josef Molnár

Olomouc 2007

Oponenti: prof. RNDr. Jiří Cihlář, CSc.
prof. RNDr. Jan Chvalina, DrSc.
prof. RNDr. Danuše Nezvalová, CSc.
doc. RNDr. Dušan Šveda, CSc.

Zpracováno v rámci řešení projektu Evropského sociálního fondu OP RLZ: „Modulární přístup v počátečním vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů pro střední školy“, číslo CZ.04.1.03/3.2.15.2.0263.

1. vydání

© Josef Molnár, 2007

ISBN 978-80-244-1722-6

Obsah

1 Předmluva a úvod	5
2 Osobnost	7
2.1 Pojetí a struktura osobnosti.....	7
2.2 Schopnosti a jejich rozvíjení.....	9
3 Učivo a učebnice	15
3.1 Vědomosti, dovednosti, postoje.....	15
3.2 Z teorie tvorby a hodnocení učebnic	18
3.3 Zásady zpracování učebnic matematiky v nakladatelství Prodos.....	20
3.4 Z hodnocení učebnic matematiky nakladatelství Prodos.....	22
4 Klíčové kompetence	29
4.1 Kompetence	29
4.2 Co to jsou klíčové kompetence.....	35
4.3 Klíčové kompetence v Rámcovém vzdělávacím programu	43
5 Klíčové kompetence a učebnice matematiky	53
5.1 Role učebnic matematiky při rozvoji klíčových kompetencí	53
5.2 Klíčové kompetence v učebnicích matematiky z Prodosu	56
6 Literatura	67
6.1 Použitá a doporučená literatura	67
6.2 Učebnice matematiky nakladatelství Prodos	69
6.3 Práce autora k dané problematice.....	72

*„Dej člověku rybu a nakrmíš ho na celý den.
Nauč člověka rybařit a nakrmíš ho na celý
zbytek života.“*

(čínské přísloví)

1 Předmluva a úvod

Cílem výchovy a vzdělávání je připravit dítě pro život. Co to však znamená? Co je pro život nejdůležitější? Co má člověk umět? Co a jak má škola žáka naučit?

Odpovědi na takovéto a další podobné otázky hledá lidstvo odnepaměti. Připomeňme jen namátkou starořeckou athénskou výchovu ke kalokagathii (souladu dobra a krásy) či protichůdnou, k boji připravující výchovu spartánskou, dril Herbartův či učení hrou Komenského.

Ještě stále se v této souvislosti hovoří o všestranném rozvoji osobnosti, v poslední době se však akcentují **klíčové kompetence** („odemykající brány spokojeného a úspěšného života“) a jejich rozvoj.

Klíčové kompetence, které chápeme v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání (2004), představují **souhrn schopností, vědomostí, dovedností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti**. Jejich výběr a pojetí vychází z hodnot obecně přijímaných ve společnosti a z obecně sdílených představ o tom, které kompetence jedince přispívají k jeho vzdělávání, spokojenému a úspěšnému životu a k posilování funkcí občanské společnosti.

Jaké je místo školy při formování žákovy osobnosti a jeho klíčových kompetencí? **Jak mohou k rozvoji klíčových kompetencí přispět učebnice matematiky?** Zejména na druhou z těchto otázek, která v sobě skrývá řadu podotázek z pedagogicko-psychologické teorie i školské praxe, se pokoušíme odpovědět v následujícím textu.

Teoretické závěry, ke kterým jsme dospěli, demonstrujeme ukázkami z učebnic matematiky a dalších matematických učebních textů nakladatelství *Prodos*, jejichž seznam je uveden v závěru publikace.

Děkuji všem, kteří mi pomohli.

Autor

2 Osobnost

2.1 Pojetí a struktura osobnosti

Při interpretaci pojmu klíčové kompetence používáme termíny jako schopnosti, postoje, inteligence, nadání, talent, kognitivní funkce, ego, myšlení, učení, motivace atd. Proto se ukazuje potřeba začít psychologii, a to psychologii osobnosti.

O tom, co je to osobnost, pojednávají různé populární i odborné publikace (viz např. seznam použité a doporučené literatury), svým pojetím nám byla blízká a pro naše potřeby se jako nejvhodnější jevila monografie M. Nakonečného (1995), odkud vybíráme:

Pojem **osobnosti** je používán v různých významech – v lidové řeči i v historických vědách má hodnotící přízvuk, jiný význam má např. v právních vědách. Do psychologie byl pojem osobnosti zaveden počátkem minulého století, kdy bylo nutno vysvětlit fakt, že na týž podnět různí lidé reagují různě, tj. když mezi podnět S a reakci R bylo nutno vložit nějaký faktor, který by tuto variabilitu reakcí vysvětloval. Tento faktor byl posléze nazván osobností O a základní paradigma psychologie bylo možno vyjádřit vztahem $R = f(S, O)$. Osobnost je zde chápána jako celek dispozic, které spolu se situací determinují obsah a průběh psychických procesů, které jsou tak chápány jako reakce individua na určitou situaci. Osobnost je pojmenováním pro ten individuální celek dispozic k psychickým reakcím, který způsobuje, že v téže situaci reagují různí lidé různě a že tyto reakce vykazují určitou jednotu citění, myšlení, vnímání, představ a snah. Pojem osobnosti vyjadřuje vnitřní organizaci duševního života člověka, skutečnost, že je jednotou dílčích funkcí, že tedy funguje jako jednotný celek interindividuálně odlišných dispozic a jako takový vytváří smysluplné souvislosti s vnějšími projevy, tj. s chováním člověka. Osobnost je chápána jako tzv. hypotetický konstrukt: je to termín, který vyjadřuje existující fenomén, jenž ovšem není plně pozorovatelný, je však odvozován z toho, co je pozorováno, a má heuristickou hodnotu.

V psychologii se však nedospělo k jednotnému pojetí tohoto konstruktů. Především různá pojetí předmětu psychologie vedla k tomu, že dnes existuje kolem patnácti reprezentativních pojetí osobnosti v psychologii. *Behaviorismus*, který chápe psychologii jako vědu o chování, chápe současně osobnost jako systém faktorů, které chování individua determinují, resp. jako systém zvyků, které chování vyjadřují (tj. jako systém naučených tendencí chovat se v určité situaci určitým způsobem). *Fenomenalismus*, který naopak chápe psychologii jako vědu o vnitřních psychických fenoménech (prožívání), chápe současně osobnost jako vnitřní strukturu psychických vlastností, které určují její chování. Odlišný přístup zde

vyjadřuje zejména rozdíl konstruktů a podstaty: Fenomenologové (mentalisté) zdůrazňují, že osobnost je něco, co je za jejími projevy jako jejich podstata, která se plně neprojevuje, naproti tomu behavioristé chápou konstrukt jako postulovaný, z empirie logicky odvozený fenomén a existenci nějaké podstaty osobnosti popírají. Tyto rozpory jsou v podstatě nepřekonatelné a poznamenávají psychologii osobnosti výraznou nejednotností.

A tak se objevují různé definice pojmu osobnosti. Např. u Řičana (1972) je osobnost individuum chápané jako integrace k seberealizaci v interakci se svým prostředím. Ale vraťme se k Nakonečnému (1995): Pojem osobnosti v psychologii vyjadřuje organizovaný, dynamický a interindividuálně odlišný celek psychofyzických dispozic, determinující průběh a projevy psychických procesů (reakcí). Psychologie osobnosti se pak zabývá těmito třemi základními tématy – geneze a utváření osobnosti, struktura osobnosti a dynamika osobnosti.

Osobností se člověk nerodí, nýbrž se jí stává, a to v době, kdy se u něho v raném dětství utváří specificky lidská forma organizace a fungování psychiky. Geneze osobnosti je spojena se vznikem já a jeho vývojem k sebepojetí (egu), což jsou základní aspekty fungování osobnosti, jejího dalšího utváření, neboť osobnost funguje jako otevřený systém, který je ve stálé interakci se svým životním prostředím. V utváření osobnosti se uplatňuje interakce vrozených biologických činitelů a zkušeností, které jedinec získává v rámci určitého sociálního a kulturního prostředí, v němž se odehrává jeho život, přičemž se stále více rozhodujícím způsobem uplatňuje vliv učení, tj. zkušenosti.

Strukturu osobnosti chápeme jako vnitřní uspořádání osobnosti, přičemž lze rozlišit psychické vlastnosti neboli rysy osobnosti (dispozice) a vrstvy osobnosti (dané vývojem). Nejčastěji zmiňovanými *rysy osobnosti* jsou temperament, schopnosti, postoje a motivy.

Temperamentem se rozumí dispozice ke vzrušivosti, přičemž za klasické typy temperamentu jsou považovány (již Hippokratem stanovené): sangvinik, melancholik, cholik a flegmatik.

Schopnostem a postojům jsou věnovány samostatné partie této publikace, zde jen stručně uvedme, že schopnostmi míníme dispozice k mentálnímu (resp. i senzomotorickému) výkonu, postoji pak dispozice k hodnocení.

Posledně jmenovaný rys, nazvaný motivy, bývá dáván do souvislosti zejména s dynamikou osobnosti, přičemž motiv je chápán jako základní funkční prvek dynamiky osobnosti. Blíže o motivaci ve vyučování matematice viz např. Fulier a Šedivý (2001).

2.2 Schopnosti a jejich rozvíjení

V souvislosti se strukturou klíčových kompetencí bude potřeba podrobněji pojednat o schopnostech a jejich rozvoji, neboť podle Smirnova (1963) se schopnosti utvářejí a rozvíjejí osvojováním vědomostí a dovedností a na rozvoji schopností pak opět závisí, jak snadno a rychle si člověk vědomostí a dovedností osvojuje.

Schopnost je v literatuře vymezována různými způsoby. Podle Košče (1972) ji definuje Thurstone jako jistý atribut individua určený tím, co individuum dělá. Tardy (1964) ji popisuje jako toho z činitelů, na kterém specificky závisejí výkony v jisté oblasti, který je relativně všeobecnou a poměrně trvalou vlastností osoby. Čáp (1980) říká, že schopnost je psychická vlastnost, která se projevuje tím, že člověk se dokáže naučit určitým činnostem a vykonávat je, u Smirnova (1963) je schopnost chápána jako psychická vlastnost osobnosti, která je podmínkou k úspěšnému vykonávání nějaké činnosti. Podobně jsou podle Platonova (1970) schopnosti souhrnem dostatečně stálých, i když měnlivých vlastností lidské osobnosti, které určují úspěšnost naučení se něčemu a zdokonalení. Říčan (1964) za schopnost považuje komplex vloh a dovedností, které se uplatňují při vykonávání nebo nácviu dané činnosti. V (1972) již chápe též autor schopnosti jako potencialitu, to je možnost, případně učenlivost pro tu či onu činnost, nebo jako některé psychické či psychofyziologické funkce nebo „zobecněné činnosti“. Podle Pešínové (1975) někteří autoři chápou schopnosti jako reálné struktury činností, jímž se na základě vloh jedinec naučil a které jsou výsledkem upevnění psychických procesů (nikoli způsobů jednání jako dovedností), jejichž prostřednictvím a pomocí je jednání a činnost řízena. Hartl (1994) vymezuje schopnosti jako soubor předpokladů nutných k úspěšnému vykonávání určitých činností, dovedností; dle Guilforda se člení na vjemové, psychomotorické a intelektuální (poznávací). Pro Průchu a kol. (1995) je schopnost individuálním potenciálem člověka pro provádění určité činnosti v budoucnu.

Každé z výše uvedených vymezení pojmu schopnost postihuje některé jeho stránky. Pro potřeby dalšího studia budeme z uvedených definic vybírat to, co je v nich společné, co se často opakuje, ve smyslu, jak to shrnuje Košč (1972): Schopnostmi především rozumíme takové psychické vlastnosti osobnosti, které jsou podmínkou úspěšného vykonávání jistých druhů činností. Kromě toho se schopnost chápe i jako předpoklad rozvoje, rychlého postupu a zdokonalování v jistém oboru. Schopnost je charakterizována dosaženou úrovní vývoje, ale i rychlostí tohoto vývoje (dokonce i možností tohoto vývoje).

Tím se dostáváme k další otázce související se schopnostmi, a tou je jejich vznik a vývoj. Na řešení tohoto problému existují dva krajní názory. Nativisté

hlásají, že schopnosti jsou určeny geneticky, bez aktivního rozvoje. Naproti tomu podle empiristů nejsou schopnosti závislé na vrozených dispozicích a projevuje se zde pouze vliv prostředí. Podle Pešinové (1975) hodnotí tuto situaci Krutěckij tak, že přirozeným základem rozvoje schopností jsou vlohy.

Vybavení vlohami však ještě samo o sobě nezajišťuje rozvoj schopností, i když na ně mohou mít velký vliv. Vlohy determinují různé cesty a způsoby formování schopností a ovlivňují jak úroveň a stupeň úspěšnosti činnosti člověka v různých oborech, tak rychlost rozvoje schopností. U Pešinové (1975) jsou vlohy vysvětlovány jako fyziologické či anatomické předpoklady (dané dědičností) k činnosti a jejich realizace potom podléhá zákonům zrání a učení a optimálním podmínkám učení. Vloha je tedy chápána jako základ schopnosti, jako dispozice, na jejímž podkladě se vyvine některá schopnost. Meili (Fraise a Piaget, 1968) k tomu stručně říká, že schopnosti vycházejí z vrozených dispozic a jsou ovlivňovány učním. Podle Průchy (1995) je schopnost možností, která je do jisté míry podmíněna vrozenými předpoklady a která se může (ale nemusí) rozvinout v závislosti na tom, do jakého sociálního prostředí je člověk začleněn, jak kvalitní výchovy a vzdělání se mu dostane, co on sám pro rozvoj svých schopností udělá. Z psychologického hlediska nelze mluvit o schopnosti, jak existuje před počátkem svého vývoje, právě tak nelze mluvit o schopnosti, která dosáhla svého plného rozvoje, která zakončila svůj vývoj. Podle Žebrovské (1966) se schopnosti mění a přetvářejí v průběhu celého života tak, jak se mění a přetváří zájmy, záliby, sklony a potřeby člověka. Tento vývoj se neuskutečňuje jinak než v procesu určité praktické nebo teoretické činnosti. A z toho plyne, že schopnost nemůže vzniknout mimo příslušnou konkrétní činnost. Tedy schopnosti se v činnostech nejen projevují, ale zároveň se při nich formují. Současně jsou pro rozvoj schopností, jak tvrdí například Smirnov (1963), důležité dočasné spoje v mozkové kůře (jako rychlost tvoření a trvalost podmíněných reflexů, diferenciací, tlumivých reflexů, dynamických stereotypů a podobně) i jejich společensko-historická podmíněnost, tj. rozvoj schopností k určité činnosti je určován společensko-historickými podmínkami materiálního života společnosti a souhrnem sociálních vlivů.

Vývoj schopností neprobíhá izolovaně, nýbrž v komplexu celé osobnosti. K tomu jen stručně a heslovitě. Čáp (1980) vývojem rozumí změny osobnosti a všech psychických jevů spojené s vývojem biologickým a sociálním. Ontogeneze se realizuje zráním a učním. Zráním se rozumí změny určené převážně biologickými činiteli, učním změny jedince vzniklé v interakci s prostředím, především sociálním. Učení označuje všechno získávání zkušeností a utváření jedince v průběhu jeho života. Výsledkem lidského učení může být osvojení vědomostí, dovedností, návyků a postojů, ale také změna psychických procesů, stavů a vlastností. Podle

Žebrovské (1966) jsou základní činitelé, kteří v podmínkách lidského života ovlivňují vývoj struktury a funkce nervové soustavy dítěte a druhotně rozvoj jak jeho vlastností, tak i psychických procesů, celkem čtyři – organické vlohy, vlastní činnost dítěte, prostředí a výchova.

Na otázku Jak rozvíjet schopnosti? odpovídá Platonov (1970) takto: Při veškeré rozdílnosti způsobů rozvoje konkrétních schopností existuje i několik všeobecných pravidel. První z nich je cílevědomost. Především je potřeba zjistit, jaké schopnosti je třeba rozvíjet a jak je zaměřit. Všechny psychické vlastnosti osobnosti, tedy i všechny schopnosti, se rozvíjejí jen v činnosti, pro niž jsou potřebné. Čím lépe si člověk uvědomuje význam svého jednání, tím snadněji se při něm vytvářejí příslušné schopnosti. Uvědomění si vykonávaných činů je zpravidla spojeno se snahou splnit daný úkol co nejúspěšněji: konečný účel je totiž známý a poznáný. Psychické vlastnosti se nejpříznivěji formují rozvíjením ne jedné, nýbrž různých druhů lidské činnosti a neustálým zvyšováním úkolů. Jednoduchými a snadnými úkoly se schopnosti nerozvíjejí. Úkol má být vždy přiměřený silám, může být i obtížný, ale nesmí způsobit ztrátu víry ve vlastní síly, to znamená rozpaky a vypětí. Důležitými činiteli v rozvíjení schopností jsou opakovatelnost a systematickosti při uplatňování způsobů, jež je vytvářejí. Opakování je nejen základem učení, ale i výchovy. Hlavní přitom však je snaha zdokonalovat své schopnosti a zvyšovat vytrvalost.

Značná pozornost je v literatuře věnována vývoji rozumových schopností dětí. Podle Říčana (1972) má lidský novorozenec chudou výbavu vrozených akcí a reakcí, ale má vývojový potenciál nervové soustavy. Vývoj schopností pak záleží do značné míry na zrání nervové soustavy, jehož podstatnou složkou je učení. Studium tohoto vývoje vedlo Piageta (1970) k určení ústřední vývojové linie lidských schopností – od biologické aktivity nemluvněte k formálně logickému myšlení, kterou vysvětluje z činnosti, ve které člověk působí na své prostředí a prostředí působí na něj (například vznik matematických operací v lidské mysli chápe jako zvnitřnění materiálních činností). Podle Piageta (1970) zvládne dítě formálně logické operace teprve tehdy, až k nim dospěje zákonitým vývojem svého rozumu.

Vývoj myšlení člení Piaget do 4 stadií:

- a) stadium senzomotorické, do 2 let,
- b) stadium předoperacionální, 2–7 let,
- c) stadium konkrétních operací, 7–12 let,
- d) stadium formálních operací, nad 12 let.

Ke čtvrtému stadiu Inhelderová a Piaget (1968) říkají: Přetváření se konkrétních operací na formální operace, které umožňují hypoteticky deduktivně usuzovat, se neuskutečňuje náhle – je to dlouhodobý proces, který začíná kolem 12 roků a končí v 17–18 letech.

Stručnou a výstižnou charakteristiku věkových období podává Leites (1973). Pro žáky 8–9leté je typická zvýšená vnímatelnost, důvěřivá připravenost k osvojování, víra v pravdu toho, čemu se žák učí. Věk 12–13 let se vyznačuje novou úrovní samostatnosti a potřeb k činnosti, vzestupem energie a širokým okruhem zájmů a náklonností. 14–15letí žáci mají zvláštní sklon k analýze, která tvoří základ k soudům a úvahám, zvyšuje se emocionalita a citlivost, tvoří se základy další perspektivy vývoje, projevuje se silná přitažlivost k životním cílům a sklony k autoregulaci a k sebevýchově.

Rozumíme-li podle Příhody (1971) inteligencí konkrétně schopnost učit se a kontrastovat vztahy při řešení problémů, její rozvoj pokračuje po celý život, i když se v době involuce chýlí k větší verzatilitě této schopnosti. Její vlastní instrumentace však dozrává. Rovněž podle Tardyho (1964) je psychické zrání ukončeno kolem 15 let. V dalších životních obdobích se inteligence rozvíjí již materiálně, mnohostí získaných zkušeností. Jedině ve schopnosti zbavit abstrakci jakékoli názornosti lze pozorovat ještě růst v době postpubescentní. Percepce pubescenta se zdokonaluje nejen tím, že je schopen analýzy většího počtu znaků v situaci, ale i rozpoznáním znaků podstatných, tvořících vlastní smysl předmětu nebo děje. Tato vlastnost způsobuje dokonalejší pochopení vztahů mezi znaky, a tím i postižení syntetického významu ucelenější struktury. Paměť je logičtější a operativnější. Veliký pokrok je v oddálení předmětné konkrétnosti k abstraktnímu myšlení. Daleko větší se jeví variační šíře inteligence.

Co je to *intelligence*? Jaká je souvislost se schopnostmi? Takové a podobné otázky si kladou psychologové při studiu osobnosti. Nás v této souvislosti bude zajímat klasifikace schopností a možnost zjišťování úrovně jednotlivých schopností. Obvykle se v psychologické literatuře můžeme setkat s dělením schopností na obecnou a zvláštní neboli speciální. Obecná schopnost je nazývána – *intelligence*, obecná *intelligence*, chápavost, důvtipnost, schopnost vyznat se v nové situaci, tvořivost, schopnost vymyslet něco nového. Ve faktorové analýze bývá označován jako g-faktor (generální faktor). Piaget (1970) inteligenci chápe jako stav rovnováhy ve vzájemném působení mezi jedincem a prostředím. Příhoda rozumí inteligencí všeobecnou schopnost, která se uplatňuje při způsobu osvojování zkušenosti a při vyrovnávání se s podmínkami prostředí, tedy při učení a při řešení problémů. Pešínová (1975) k tomu praví: Přes nesmírné množství prací, které jsou věnovány hledání správných metod k odhalení struktury obecných

i zvláštních schopností, zůstává vlastní pojem obecná schopnost či inteligence pojmem nepřesným a nejasným. Propracovanější jsou schopnosti zvláštní. Různí psychologové docházejí k různým členěním, na ukázkou si uvedme, jak člení rozumové speciální schopnosti Říčan (1972): a) verbální schopnost, b) prostorová představivost, c) numerická schopnost, d) percepční pohotovost, e) paměťové schopnosti. Všeobecná schopnost patrně prolíná všemi ostatními schopnostmi. Ve vývoji dítěte se postupně jednotlivé schopnosti víceméně osamostatňují.

Specifickými komplexy schopností jsou *kognitivní styl* – způsob získávání, zpracovávání, organizace a používání informací a *tvořivost* – poznávat předměty v nových vztazích a originálním způsobem (originalita), smysluplně je používat neobvyklým způsobem (flexibilita), vidět nové předměty tam, kde zdánlivě nejsou (senzibilita), odchylovat se od navyklých schémat myšlení a nepojímat nic jako pevné (proměnnost) a vyvíjet z norem vyplývající ideje i proti odporu prostředí (nonkonformismus), jestliže se to vyplatí, nacházet něco nového, co představuje obohacení kultury a společnosti (podle Nakonečného (1995) Ulrych (1987)). Viz též Perný (2004).

Velmi rozsáhlá, zkoumaná a diskutovaná je i otázka metod kvantifikace schopností. Předně si musíme uvědomit, že schopnosti jako takové zjišťujeme vlastně prostřednictvím výkonů. Při kvantifikaci schopností měříme čas, za který je jedinec schopen zvládnout daný úkol, nebo se zaměřujeme na správnost splnění úkolů. Dále můžeme schopnosti studovat v přirozených situacích nebo prostřednictvím psychodiagnostických metod nestandardních a standardních. Mezi nestandardní patří například zjišťování „tvrdých fakt“, laické zprávy, spontánní výtvořky, rozhovor, pozorování. Mezi standardní metody zařazujeme posuzovací škály a testy. Psychologickým testem rozumí Pichot (1970) standardizovanou experimentální situaci vyvolávající určitá chování. U Pešinové (1975) je test standardizovaný způsob šetření, při kterém se dodržují určitá pravidla, užívá se jednotných pomůcek a jednotným způsobem se podávají instrukce i vyhodnocují informace. Mimo inteligenčních testů a jiných testů schopností známe testy znalostí, dovedností, kognitivního stylu, psychofyziologické a jiné. Jedním z používaných testů inteligence v našich zemích je Amthauerův test IST (1968). Obsahuje subtesty IN – orientace, doplňování vět, EL – eliminace slova, AN – analogie, GE – zobecňování, AR – početní úlohy z aritmetiky, NU – numerické řady, PL – volba geometrického obrazce, SP – úloha s kostkami, ME – pamětní učení.

Dále je pro nás zajímavá informace, podle níž lze (na základě statistických výsledků) předpokládat, že ženy jsou relativně úspěšnější v úkolech závislých na řeči, zatímco muži v úkolech nezávislých na řeči (neverbálních), viz též A. a B. Peaseovi (2000) či Juščáková (2002).

Metodou určování schopností, v poslední době sice kritizovanou, je i faktorová analýza, která poskytuje matematické modely na vysvětlení psychologických teorií schopností a chování člověka. Její podstatou je korelační koeficient, který číselně vyjadřuje stupeň vazby mezi dvěma proměnnými určenými testovými metodami; faktorová analýza pozůstává z matematické analýzy korelací mezi skupinami údajů. Podle Pešinové (1975) jeden ze zakladatelů faktorové analýzy Spearman rozlišoval obecný g-faktor, faktory skupinové a faktory specifické. Další ze zakladatelů faktorové analýzy obecné schopnosti L. L. Thurstone stanovil sedm základních faktorů: verbální, plynulosti vybavování slov, numerický, prostorový, paměti, percepce, usuzování.

Kromě toho bývají rozlišovány schopnosti k určitým činnostem. Mezi ně se například řadí matematické schopnosti.

Jaký je význam schopností? Podle Pešinové (1975) klade Platonov důraz na integrační roli schopností v celkové struktuře osobnosti a komplexnost schopností (například kompenzace nedostatků, transfer, osobní přístup k řešení problémů a podobně). Primárně se schopnosti projevují ve výkonech, sekundární projevy ovlivňují utváření celé osobnosti. Míra schopností tedy rozhoduje o výkonech a způsobu života každého jedince. Ve shodě s Koščem (1972) je potřeba ještě zdůraznit, že schopnosti lze správně chápat vždy jen v přímé závislosti na osobnosti jako celku.

3 Učivo a učebnice

3.1 Vědomosti, dovednosti, postoje

Roli učebnic matematiky v procesu rozvoje klíčových kompetencí posuzujeme v závěrečné kapitole ve struktuře vědomostí, dovedností a postojů, což jsou základní složky učiva ve škole, obsahu školního vyučování a vzdělávání.

Každá složka učiva tvoří složitou strukturu spojenou s ostatními složkami (Nezvalová, 1998). Právě proto se dnes podle Veverkové místo o jednotlivých složkách obsahu učiva mluví i o cílových kompetencích žáka, čímž se chce tato propojenost zdůraznit. Například Stehr (2001) vymezuje v širším pojetí znalosti, resp. vědění, jako „přípravenost, kompetentnost k jednání“, jako předpoklad, schopnost „něco uskutečnit“.

Přesto spolu s Veverkovou (Kalhous, Obst a kol., 2002) uvažujeme o učivu prostřednictvím vědomostí, dovedností a hodnotové orientace žáka včetně jeho zájmů, přesvědčení a postojů, přestože to není jediné možné pojetí struktury učiva (viz Čáp a Mareš, 2001).

Vědomosti

Vědomost je podle Průchy a kol. (1995) charakterizována jako převážně kognitivní, individuálně svébytná soustava představ a pojmů, teorií a komplexních poznatkových struktur, které si žák osvojil díky školnímu vzdělávání, vlastnímu učení a jiným vlivům. Je výsledkem žákova vnímání, poznávání, myšlení, zapamatování, praktického experimentování i životních zkušeností. Odráží tedy jak společensko-historickou zkušenost generací, tak individuální zkušenost jedince. Pojem vědomost bývá u nás používán synonymicky s pojmem znalost, k čemuž přispívá i to, že v angličtině jsou oba pojmy vyjadřovány termínem „knowledge“. Z pedagogického hlediska jsou důležité teorie o vytváření vědomostí prostřednictvím učení.

Podrobně k tomu Veverková (Kalhous, Obst a kol., 2002) říká: Vědomosti tvoří v mnoha vyučovacích předmětech podstatnou část učiva. Jedna z výtek, kterou učitelé opakovaně slychají od veřejnosti, však je, že žáci nedokáží použít to, co se ve škole naučí, v situacích „praktického života“, že nejsou schopni aplikovat znalosti za jiných okolností než ve vyučování. Schopnost přenosu poznatků do nových situací závisí nejen na tom, zda si žák vědomosti zapamatuje, ale také na tom, zda

pochopí jejich strukturu – zda je schopen fakta zobecňovat prostřednictvím pojmů a vysvětlovat vztahy mezi nimi pomocí principů (zákonů, generalizací). Schopnost přecházet od konkrétních faktů k pojmovému myšlení je základem vědy a celé duchovní části lidské kultury, avšak často se ve vyučování přehlíží.

V závěru školní docházky se žáci dostávají do takového stadia kognitivního vývoje, kdy by již měli být schopni abstrahovat, myslet v obecných pojmech a pracovat s hypotetickými soudy. Proto se budeme struktuře vědomostí obsažených v učivu věnovat podrobněji.

Fakta fixují empirické poznání – zachycují jevy popisem jejich podoby, vlastností, počtu, místa, pohybu apod. Jsou tedy získávána pozorováním, experimentem, dotazováním, rozbořením produktu činnosti. Do této kategorie učiva patří i pravidla zahrnutá do algoritmu jednání. Běžně si pod pojmem fakta vybavíme verbální fakta (žák má umět vyslovit definici goniometrické funkce), jinou významnou skupinu dat tvoří tzv. identifikace, nejčastěji zrakové (žák se učí přiřadit smyslovým vjemům název). Fakta dávají konkrétní obsah pojmům.

Pojmy nám umožňují uvažovat o množství jednotlivých dílčích fakt najednou, zobecňovat důležité a odhlížet od nedůležitého, rozpoznat v neznámé situaci, čím je podobná něčemu, co už známe apod. Umožňují nám tak odpovědět na otázky typu: Co to je? Jsou vnitřními, mentálními reprezentacemi (vyjádřeními) našeho vědění o světě.

Jakmile fakt zařadíme pod správný pojem, můžeme použít některý princip, který se tohoto pojmu týká. Proto je tak důležité, aby se žáci učili pojmově myslet. Pojmy ve vědě i v běžném životě, a stejně tak ve vzdělání, tvoří lépe či hůře vybudovanou hierarchii. Teprve ta umožňuje začleňovat poznatky do našeho vědomí a jednání. Nedostatky ve struktuře pojmů jsou jednou z hlavních příčin neprospěchu žáků.

Každý pojem si musí žák vytvořit vlastním myšlením, i když, ve srovnání s vědcem, zkráceným a usnadněným postupem. Vždy se tu uplatňují a pěstují dovednosti analýzy a syntézy, abstrakce a konkretizace, zobecnění, srovnání, analogie, indukce a dedukce, klasifikace a identifikace. Podrobně se tomuto tématu v poslední době věnují konstruktivistické směry učení, ve vyučování matematice viz např. Hejný a Kuřina (2001).

Lidská intelektuální činnost je především adaptací – pomáhá nám přežít a úspěšně existovat ve složitém přírodním a sociálním prostředí. Klíčovou dovedností je přitom umět odhadnout výsledek nějakého děje, a to i v nových situacích, s nimiž jsme doposud nečinili zkušenost. K tomu nám slouží následující typy vědomostí postihující vzájemné vztahy mezi jevy, které souhrnně nazýváme *generalizace*:

Zákon se definuje jako všeobecný, nevyhnutelný a opakující se vztah mezi jevy nebo vlastnostmi objektů, kdy změna jedněch vyvolává změnu jiných.

Princip je charakterizován jako významný, klíčový zákon, který sjednocuje poznatky do celku.

Teorie vyjadřuje systém zobecněného poznání určité vědní oblasti. Teorie zahrnuje fakta, pojmy, zákony i ověřené hypotézy.

Rozlišujeme generalizace *procesuální*, které popisují průběh dějů, neobsahují přímo výpovědi o příčinách, a *kauzální*, které postihují příčinný vztah mezi dvěma nebo více změnami, odpovídají na otázku Proč?

Vybrat klíčové pojmy a generalizace, jejichž pochopení by změnilo myšlení žáka na celý život, vyžaduje hluboké pochopení oboru učitelem. Ten by se mimo jiné měl zajímat o to, zda je hlubší struktura učiva respektována v konkrétních učebnicích, a pak z nich volit ty, které nezůstávají na rovině fakt, ale vedou žáky k pojmovému a zobecňujícímu myšlení.

Dovednosti

Podle Průchy a kol. (1995) je *dovednost* chápána jako způsobilost člověka k provádění určité činnosti. Je podmíněna do jisté míry vrozenými předpoklady, ale dosahuje se jí především učením a výcvikem. Např. čtení, řešení úloh určitého typu (dovednosti intelektové), plavání, jízda na kole, obsluha technického zařízení (dovednosti senzomotorické). Liší se od schopnosti, která vyjadřuje spíše možnosti, potenciality člověka. Ty se mohou, ale nemusejí uplatnit v závislosti na prostředí, v němž člověk žije, učí se.

U Veverkové (Kalhous, Obst a kol., 2002) k tomu nacházíme: Dovednosti mají strukturu, jež zahrnuje cíl činnosti, volbu prostředků, postup činnosti a kontrolu výsledků. Dovednost tedy zahrnuje i vědomosti a operace s nimi. Většina dovedností je složitá. Tato složitost a rozmanitost dovedností znesnadňuje jejich klasifikaci. Velmi hrubým je třídění na dovednosti *rozumové* a *senzomotorické*. Podle věcného obsahu můžeme rozlišovat *dovednosti*:

- *pracovní*, zahrnující osvojení činností potřebných k úspěšnému výkonu profese,
- *sociální komunikace a jednání*, zahrnující kultivované projevy vztahu k ostatním lidem, osvojení mateřského a cizího jazyka, dovednosti spolupráce, dovednosti organizační a řídicí, dovednosti analyzovat konflikty a další sociální situace a podle nich konkretizovat normy chování,
- *pohybové a zdravotní*, umožňující péči o zdraví i výkon dalších činností a také odolávat nadměrné zátěži,
- *poznávací*, zahrnující osvojení metod pozorování, logického myšlení, vědeckého výzkumu i uměleckého odrazu skutečnosti.

Někdy se mluví také o užší kategorii učiva, již jsou *postupy (procedury)*, které jsou tvořeny uspořádanými kroky vedoucími k dosažení určitého cíle (např. postup řešení kvadratické rovnice). Postupy odpovídají na otázku Jak?

Postoje

Postojem se v psychologii podle Hartla (1994) rozumí sklon ustáleným způsobem reagovat na předměty, osoby, situace a na sebe sama. Postoje jsou součástí osobnosti, souvisejí se sklony a zájmy osobnosti, předurčují poznání, chápání, myšlení a citění. Vědomosti, dovednosti a postoje se získávají v průběhu života především vzděláváním a širšími sociálními vlivy, jako jsou sociální kontakty, veřejné mínění aj. Postoje lze měřit kvantitativně (škály) či analyzovat obsahově podle vztahu k hierarchii hodnot, jsou relativně trvalé a obsahují složku *poznávací, citovou a konativní*. Dělíme je podle různých kritérií na: citové a poznávací, kladné a záporné, slovní a mimoslovní, skryté a zjevné, silné a slabé, soudržné a nesoudržné, vědomé a nevědomé, individuální a skupinové, stálé a proměnlivé aj.

Hodnoty jsou Veverkovou (Kalhous, Obst a kol., 2002) chápány jako odraz významu skutečnosti pro člověka, pro jeho potřeby, zájmy. Vyjadřují tedy vztah člověka ke společnosti, k přírodě a k sobě. Hodnoty jsou základem struktury mravního vědomí člověka, jež zahrnuje objektivní společenské normy chování, včetně vztahu cíle a prostředku, motivaci a hodnotovou orientaci člověka i schopnost analýzy konkrétní situace a sebehodnocení, svědomí.

3.2 Z teorie tvorby a hodnocení učebnic

Která učebnice bude pro moji třídu ta nejlepší? Jak ji poznat? Jaká kritéria hodnocení zvolit? Jde o to, vybrat (si) *vhodnou* učebnici, odpovídající jak cílům výuky a charakteru třídy, tak osobnosti učitele – volbě didaktických prostředků, užívaným metodám a formám práce, metodickým postupům, motivaci, zkušenostem atd.

V publikacích zabývajících se oblastí *Teorie tvorby a hodnocení učebnic* (např. Průcha, 1984, Slavíčková 2003) lze nalézt řadu kritérií, podle nichž je možno učebnice hodnotit. Obvykle se zohledňují tyto faktory:

- schvalovací doložka
- cena

- vzhled
 - formát
 - vazba
 - obálka
 - papír
 - stránkování
 - písmo
 - řádkování a odstavce
 - obrázky
- didaktická vybavenost
 - aparát prezentace učiva
 - text
 - tabulky, grafy
 - obrázky – funkční
 - ilustrační
 - aparát řídicí učení
 - orientační aparát
- uplatňování didaktických principů a zásad
 - vědeckosti
 - jednoty vzdělání a výchovy
 - propojení teorie a praxe
 - názornosti
 - přiměřenosti
 - postupnosti
 - soustavnosti
 - trvalosti
 - aktivity – transmisivní učení
 - konstruktivní učení
- obsah a rozsah učiva
 - řazení učiva – řazení tematických celků
 - řazení pojmů
 - obtížnost a porozumění textu
 - motivace
- chyby
 - věčné
 - gramatické
 - tiskové
 - jiné

Některé z uvedených faktorů lze vyhodnotit jednoznačně a velmi rychle (např. zda MŠMT ČR schválilo učebnici k zařazení do seznamu učebnic pro základní školy), zjišťování jiných může být téměř rutinní, i když časově náročnou záležitostí (počty tabulek, grafů, obrázků atd.) a některé se ověřují velmi obtížně (zejména faktory týkající se metodických a obsahových aspektů). Někdy uplatňujeme subjektivní hlediska a kritéria, jindy se snažíme najít objektivní metody hodnocení.

Domníváme se, že jedním z úkolů tvůrců učebnic (nejen) pro základní školu je zjednodušit matematiku učitelům a žákům tak, aby to, co se jim předkládá, bylo *ještě* správně. Každý autor učebnice se jistě snaží zvažovat co nejvíce z výše uvedených (i neuvedených) faktorů, některé z nich jsou pro něj prioritní, některé aspekty uplatňuje exaktně, jiné intuitivně.

3.3 Zásady zpracování učebnic matematiky v nakladatelství Prodos

Pro každý ročník prvního stupně základních škol je soubor učebních materiálů tvořen třemi díly pracovní učebnice, metodickou příručkou pro učitele, pracovní sbírkou úloh ze zajímavé matematiky pro nadané žáky a od druhého ročníku též dvojdílnou sbírkou cvičení nazvanou ...minutovky, určenou k docvičování učiva, resp. k prověřování jeho zvládnutí zejména „slabšími“ žáky. Učebnice a sbírky úloh pro 1.–5. ročník tvoří ucelenou řadu, která odpovídá osnovám vzdělávacího programu Základní škola, autoři se však nechali inspirovat jak vzdělávacími a výchovnými, tak i obsahovými a metodickými prvky dalších domácích i zahraničních vzdělávacích programů a alternativních škol. (V současné době se učebnice upravují dle požadavků RVP.)

Pro druhý stupeň škol připravujících žáky podle vzdělávacího programu Základní škola byla zpracována a vydána ucelená řada učebních textů z matematiky navazujících na výše zmíněné učebnice pro první stupeň. Soubor didaktických materiálů pro každý ročník obsahuje vždy učebnici, pracovní sešit, učebnici s komentářem pro učitele a pracovní sešit s komentářem pro učitele.

Žákovská verze pracovního sešitu, který je pro větší pracovní komfort rozdělen do dvou částí, obsahuje na rozdíl od učebnice výsledky cvičení. Vyučující tak má možnost volit podle didaktického záměru k samostatné práci žáků jak úlohy s kontrolním výsledkem, tak bez něj. Učitelská verze učebnice i pracovního sešitu vždy obsahuje nejen vše, co je uvedeno v žakovské verzi, ale učitelům nabízí též výsledky, resp. postupy řešení a metodické poznámky k výuce, které jsou uvedeny přímo v textu nebo na okrajích stránek. Autorský kolektiv je tvořen jednak erudovanými vysokoškolskými pracovníky, jednak zkušenými učiteli základních a středních škol.

Při tvorbě učebnic a dalších didaktických materiálů pro první i druhý stupeň se autoři řídili následujícími pravidly:

- Nové poznatky by měly vycházet z vlastních zkušeností žáka, které získal bezděčně ve svém dosavadním životě či záměrně vytvořenou výchovně-vzdělávací situací. (Viz motivační obrázky a úlohy v úvodech tematických celků a náměty podporující konstruktivní vyučování.)
- Dostatečný prostor je potřeba věnovat nábviku základních matematických dovedností a návyků. (Viz „okraje“ stránek určené k opakování a upevňování zejména základních algebraických operací.)
- Současně je nutné rozvíjet osobnost žáka, zejména jeho tvořivost, geometrickou představivost, základy logického myšlení a další schopnosti. (Viz např. didaktické hry, problémové úlohy, úlohy s více řešeními, s nedostatečnými či nadbytečnými údaji, logické hádanky aj.)
- Kromě témat předepsaných osnovami je podle možností vhodné zařazovat do učebních textů učivo jak rozšiřujícího, tak propedeutického charakteru, nenásilně vytvářející prvotní představy o pojmech probíraných ve vyšších ročnících. (Viz např. Eulerova věta, propedeutika translace a rotace.)
- Geometrické učivo je plnohodnotnou součástí matematické přípravy i žáků 1. stupně, proto je potřeba zařazovat je průběžně a v dostatečném rozsahu.
- Aplikační úlohy by měly odpovídat realitě a pokud možno vycházet z dětem známých situací.
- Didaktické materiály mají být jak k žákům, tak k učitelům přívětivé a motivující, což se projevuje mimo jiné ve stručnosti „výkladových oken“, v pracovním charakteru sbírek a učebnic pro primární školy, který umožňuje oproti „klasickému“ pojetí vícenásobné procvičení probíraných jevů, v grafickém zpracování a barevnosti učebnic i v jejich malé hmotnosti, ve snaze o humor v textu i ilustracích atd.

Při tvorbě zmiňované sady učebnic se autoři čas od času pokusili zohlednit i prvky podporující konstruktivistický přístup k vyučování (viz např. Hejny a Kuřina, 2001), jako je prolínání tematických celků, podpora mezipředmětových vztahů, užívání motivačních obrázků a situací vyvolávajících diskusi, zařazování problémových úloh, využívání praktických zkušeností žáků, objevování matematických poznatků a formulace hypotéz žáky aj.

Při zpětném hodnocení sady pracovních učebnic pro primární školy nakladatelství *Prodos* jsme zaměřili svoji pozornost mimo jiné na grafickou stránku učebnic, na prvky konstruktivistického přístupu k učení a na řazení pojmů.

K ověření logického řazení pojmů v učebnicích se nám jako vhodný prostředek jeví pojmová mapa (např. Fisher, 1997), přestože se s jejím užitím v literatuře o teorii hodnocení učebnic zatím často neseťkáváme.

V logické výstavbě pojmové struktury geometrického učiva v učebnicích pro 1. a 2. ročník se nám pomocí pojmové mapy (viz Molnár, 2001) podařilo odhalit absenci pojmů čtyřúhelník a hranol, které jsou zařazeny do učiva 3. ročníku podobně jako hlubší propojení poznatků o geometrických útvarech v rovině a v prostoru.

3.4 Z hodnocení učebnic matematiky nakladatelství Prodos

Hodnocení části předkládaného souboru publikací, a to učebnic matematiky pro druhý stupeň, provedla podle kritérií shrnutých v předchozím odstavci K. Slavičková (2003). Z její práce vybíráme:

Hodnocení ekonomických faktorů

Cena žádné ze zkoumaných učebnic nepřesáhla 100 Kč, což v porovnání s učebnicemi jiných předmětů na základní škole je buď srovnatelné (např. fyzika, zeměpis, český jazyk atd.), nebo výrazně výhodnější (cizí jazyky).

Obálka učebnice

Je vyrobena z tužšího papíru, takže ochrannou funkci plní. Je barevná, každá učebnice používá jiný barevný motiv. Obrázek zaujímá celou plochu obálky, nicméně název učebnice, umístěný v horní části obálky, zřetelně vystupuje do popředí.

Vazba učebnice

Vzhledem k tomu, že učivo je zpracováno střízlivě bez nadměrného množství textu, nepřesahuje rozsah ani jedné ze sledovaných učebnic 160 stran (učebnice tedy není „tlustá“), nebylo nutné dělit učební text každého z ročníků do dvou nebo více dílů. Jejich průměrná hmotnost činí 325 g. Malé pochybnosti mohou být o pevnosti (či „výdrž“i) vazby, což však lze zjistit i u jiných učebnic.

Řádky a odstavce

Text v těchto učebnicích se mi zdá být velice dobře členěn, autoři se nesnažili využít stránku do posledního volného místečka, používají odstavců i vhodného

řádkování. Mezi výkladovým textem a cvičeními a i mezi jednotlivými cvičeními dokonce jeden řádek vynechávají, takže text stránky nesplývá s cvičeními.

Orientační aparát učebnice

V následující tabulce uvádím přítomnost (+), resp. nepřítomnost (-) jednotlivých složek orientačního aparátu:

Složky orientační části učebnice	Matematika pro ročník:			
	6.	7.	8.	9.
předmluva	-	-	-	-
obsah	+	+	+	+
nadpisy	+	+	+	+
členění na kapitoly a podkapitoly	+	+	+	+
grafické symboly	+	+	+	+
rejstříky	-	-	-	-
odkazy	+	+	+	+
bibliografie	-	-	-	-
pravidla výslovnosti	-	-	-	-

Odkazy slouží k upozornění na mezipředmětové vztahy. Všechny sledované učebnice rozhodně přispívají k rozšiřování rozhledů žáků i v jiných oblastech než jen v matematice.

Schémata a grafy, ilustrace, tabulky

V matematice mezi ilustrace řadíme mj. i grafy, diagramy a náčrtky. Počítala jsem celkový počet obrázků a vypočítala průměrný počet ilustrací na jednu stranu učebnice:

Učebnice	počet stran	počet ilustrací	počet ilustrací na 1 straně
Matematika 6	134	343	2,6
Matematika 7	155	420	2,7
Matematika 8	154	388	2,5
Matematika 9	121	195	1,6

Lze tedy konstatovat poměrně hojné využití ilustrací. Plní funkci nejen didaktickou, ale i estetickou. Zpestřují, doplňují, motivují, objasňují atd.

Slovní hodnocení estetické stránky

Všechny čtyři učebnice patří na první pohled do jedné řady, nejsou příliš těžké, příliš drahé... Po stránce estetické jsou zpracovány velmi pěkně a poutavě. Mají mnoho obrázků, snadno se v nich orientujeme. Na první pohled je patrné, co se musí žák především naučit, co musí nezbytně pochopit, neboť takové informace jsou zvýrazněny žlutým podkladem. Velmi mne zaujal nápad s využitím okrajů stránek. Objevují se zde historické poznámky, zajímavosti, upozornění, zajímavé úlohy. Navíc existují i učebnice s komentářem pro učitele, v nichž je komentář umístěn zpravidla právě na tyto okraje. (Je škoda, že takové učebnice nebyly, když jsem chodila na základní školu já.)

Informační část učebnice

Analýzu textové části jsem prováděla na základě metody A. Wahly (1983), kterou jsem ovšem musela drobně upravit, neboť originál metody byl zaměřen na učebnice geografie.

Všechny zkoumané učebnice dle mého soudu využívají textových prostředků v přiměřené míře, žádný z nich, které jsou myslitelné v matematickém textu, nechybí.

Porozumění textu

Má-li být didaktický text žákovi srozumitelný, má-li se z něj něčemu naučit, musí autoři přizpůsobit v textu délku vět věku a schopnostem žáka. Podle Průchy (1989) by průměrná délka vět v učebnicích pro základní školu neměla překročit 13 slov.

Podle tohoto kritéria jsem tedy postupovala i já při hodnocení jmenovaných čtyř učebnic matematiky. V každé učebnici jsem vybrala dvacet vzorků po pěti větách, z těchto vzorků jsem pak spočítala průměrnou délku vět vyjádřenou počtem slov. V dalším šetření jsem pak těchto hodnot použila i při aplikaci Björnssonovy metody (Pluskal, 1996), kde je průměrná délka vět označována jako L_m .

Zkoumané učebnice vykazují následující průměrné délky vět:

Učebnice	Průměrná délka věty
Matematika 6	9,97
Matematika 7	11,46
Matematika 8	12,26
Matematika 9	12,46

Popsaným šetřením jsem tedy zjistila, že ani v jedné z učebnic průměrná délka věty nepřekročila 13 slov. Podle Průchova kritéria by tedy měl být text pro žáky srozumitelný. Navíc je zřejmé, že průměrná délka vět téměř rovnoměrně roste s věkem žáků. Lze tedy konstatovat, že i po této stránce všechny sledované učebnice vyhovují požadavkům.

Analýza učebních úloh

V této oblasti jsem se zaměřila na frekvenční analýzu učebních úloh, tj. kolik úloh a příkladů (úloh řešených přímo v textu) je v jednotlivých učebnicích, a na analýzu učebních úloh určených k procvičování a opakování učiva. Za *úlohy na procvičování* považuji úlohy ve výkladových částech učebnic, zatímco k *úlohám určeným na opakování* pak řadím úlohy v souhrnných cvičeních a v opakování předešlých ročníků na začátku roku a v úlohách k opakování učiva na konci roku. Souhrnný počet *úloh zaměřených na opakování a na procvičování učiva* prezentuje následující tabulka:

Učebnice	Počet úloh na:			
	procvičování		opakování	
	počet	%	počet	%
Matematika 6	390	63	226	37
Matematika 7	501	63	288	37
Matematika 8	328	52	307	48
Matematika 9	247	56	197	44

Celkově tedy mohu konstatovat, že v každé učebnici je dostatek úloh jak na procvičování, tak na opakování učiva.

V *lingvistické analýze* se zaměřujeme na to, zda jsou úlohy formulovány jako věty rozkazovací nebo tázací. Autoři vyšetřovaných učebnic v úlohách používají obou druhů vět, tedy jak vět rozkazovacích, tak i vět tázacích. Z vět tázacích pak spíše zařazují úlohy s otázkami doplňovacími, v nichž žáci nemohou tipovat správné odpovědi, nechybí ovšem ani úlohy s otázkami zjišťovacími.

Další otázkou je, kolik učebních úloh připadá na jednu vyučovací hodinu. To ovšem předpokládá znalost jednak hodinové dotace matematiky, jednak celkový reálný počet odučených hodin během běžného školního roku.

Realistickým propočtem ... se počet vyučovacích hodin za jeden školní rok bude pohybovat okolo čísla 148.

Na jednu vyučovací hodinu proto připadají tyto počty úloh a příkladů:

Učebnice	Celkový počet úloh	Počet úloh na 1 vyučovací hodinu
Matematika 6	646	4,4
Matematika 7	882	6,0
Matematika 8	791	5,3
Matematika 9	506	3,4

Z tabulky je patrné, že počet úloh na jednu vyučovací hodinu je vcelku přiměřený. Kromě toho, pokud vyučující potřebuje počet úloh zvýšit, má k dispozici ještě pracovní sešity s dalšími cvičeními.

Hodnocení rozsahu textu v učebnicích

Zkusila jsem zjistit rozsah učebnic podle počtu stran připadajících na jednu vyučovací hodinu. Vycházela jsem z již zmíněných 148 hodin za 1 školní rok:

Učebnice	počet stran	počet hodin	počet stran na 1 vyučovací hodinu
Matematika 6	134	148	0,91
Matematika 7	155	148	1,05
Matematika 8	154	148	1,05
Matematika 9	121	148	0,82
celkem	564	592	0,95

V průměru tak na jednu vyučovací hodinu připadá přibližně jedna strana učebnice. Domnívám se, že to není málo, neboť musíme vzít v úvahu již zmiňovanou odlišnost matematického textu od textů v nematematických učebnicích a také to, že jsou tu zadání spousty úloh a že žáci v hodinách pracují mimo jiné s pracovními sešity (s čímž se v jiných předmětech, snad kromě fyziky a chemie, nesetkáme). Domnívám se proto, že rozsah textu v těchto učebnicích je přiměřený všem již zmíněným okolnostem.

Hodnocení obtížnosti textu v učebnicích

Pro hodnocení obtížnosti textu jsem si vybrala metodu C. H. Björnssona (Pluskal, 1996). Obtížnost textu měřená touto metodou je dána hodnotou indexu, kde L_m je průměrná délka věty v počtu slov ve vzorku 200 vět (tzv. syntaktický faktor)

a L_o je průměrná délka slov o počtu více než 6 písmen ve vzorku 2 000 slov (tzv. lexikální faktor).

Vzorky jsem podle instrukcí nevybírala z prvních ani posledních stran. Vzhledem k tomu, že tyto učebnice neobsahují tolik výkladového textu, zasahovala většina vzorků i do úloh. Abych alespoň částečně eliminovala zasahování do jiného než výkladového textu (čemuž jsem se ovšem ani tak nevyhnula), pokusila jsem se metodu poněkud upravit. Namísto doporučených 20 vzorků po 10 větách (pro výpočet L_m) jsem vybírala 20 vzorků po 5 větách a místo 20 vzorků po 100 slovech (pro výpočet L_o) jsem vybírala 20 vzorků po 50 slovech. Pozměněnou metodu jsem aplikovala na učebnice a výsledky uvádím v následující tabulce:

Učebnice	L_m	L_o	$LIX = L_m + L_o$	nárůst obtížnosti
Matematika 6	9,97	8,60	18,57	–
Matematika 7	11,46	8,50	19,96	+7,49 %
Matematika 8	12,26	8,51	20,77	+4,06 %
Matematika 9	12,46	8,67	21,13	+1,73 %

Podle Björnssona se text ve všech učebnicích řadí mezi texty snadné, což lze hodnotit velmi pozitivně, neboť ze snadného textu se žákům snáze učí než z textu složitějšího. Je patrné, že obtížnost textu postupně narůstá. To je v souladu s teoretickými předpoklady a učebnice v tomto ohledu lze považovat za bezchybné.

Celkové hodnocení učebnic

Tyto učebnice jsou zpracovány ve dvou variantách. První je určena žákům, druhá, pro učitele, je opatřena komentářem a metodickými poznámkami. Učebnice se mi zdají být velmi zajímavě zpracovány. Nejsou přehlceny výkladovým textem, což žáci jistě ocení. Důraz je kladen hlavně na rozvíjení myšlení. Je zde spousta úloh řešených i neřešených. Autoři zvažovali i mezipředmětové vztahy, takže žáci nahlédnou i do jiných oborů.

4 Klíčové kompetence

4.1 Kompetence

...v beletrii

Spolu s Fulghumem (1994) si můžeme říci, že *všechno, co opravdu potřebuju znát* o tom, jak žít, co dělat a jak vůbec být, *jsem se naučil v mateřské školce*: Moudrost mě nečekala na vrcholu hory zvané postgraduál, ale na písčovišti v nedělní škole. Tohle jsem se tam naučil:

- O všechno se rozděl.
- Hraj féř.
- Nikoho nebij.
- Vracej věci tam, kde si je našel.
- Uklízej po sobě.
- Neber si nic, co ti nepatří.
- Když někomu ublížíš, řekni promiň.
- Před jídlem si umyj ruce.
- Splachuj.
- Teplé koláčky a studené mléko ti udělají dobře.
- Žij vyrovnaně – trochu se uč a trochu přemýšlej a každý den trochu maluj a kreslí a zpívej a tancuj a hraj si a pracuj.
- Každý den odpoledne si zdřímni.
- Když vyrazíš do světa, dávej pozor na auta, chytni někoho za ruku a drž se s ostatními pohromadě.
- Nepřestávej žasnout. Vzpomeň si na semínko v plastickém kelímku – kořínky míří dolů a rostlinka stoupá vzhůru a nikdo vlastně neví jak a proč, ale my všichni jsme takoví.
- Zlaté rybičky, křečci a bílé myšky a dokonce i to semínko v kelímku – všichni umřou. My také.
- A nikdy nezapomeň na dětské obrázkové knížky a první slovo, které jsi se naučil – největší slovo ze všech – DÍVEJ SE.

Všechno, co potřebujete znát, tam někde je. Slušnost, láska a základy hygieny. Ekologie, politika, rovnost a rozumný život.

Vyberte si kterékoliv z těchto pravidel a řekněte to složitými dospělými výrazy a vztáhněte si to na svůj život v rodině nebo práci, na svou vládu nebo svůj svět a uvidíte, že to platí, je to jasné a sedí to.

A stále ještě platí (bez ohledu na to, kolik vám je let), že když vyrazíte do světa, nejlepší je chytit někoho za ruku a držet se pohromadě.

...ve slovníku cizích slov (Pech, 1948)

kompetence – příslušnost, obor působnosti; soutěž
kompetentní – příslušný; povoláný, způsobilý

...v psychologii

Podle Košče (1986) vyprovokovala psychology k použití pojmu kompetence neuspokojivá situace s definováním pojmu inteligence i s měřením intelektových výkonů pomocí inteligenčních testů. Diskutuje se dokonce o tom, že by se testování inteligence mělo nahradit nebo alespoň doplňovat testováním kompetence. Již na počátku těchto snah se však ukázalo, že nejen pojem inteligence, ale ani pojem kompetence nelze lehce definovat tak, aby byla dosažena aspoň relativní shoda mezi předními představiteli tohoto hnutí. Termín kompetence dlouho zůstával a vlastně doposud zůstává poměrně dost neurčitý a vágní, možná vágnější než termín inteligence. Někteří autoři v něm podtrhávají spíše motivační a odměňovací prvky chápání sebe sama (self-koncept), jiní zase kognitivní schopnosti nebo interpersonální a sociální způsobilosti. Sundberg a kol. (1978) definovali kompetenci jako osobní charakteristiky (vědomosti, dovednosti a postoje), které vedou k adaptivním výkonům jedince, schvalovaným ze strany pro něho významných typů prostředí.

Zohledňování kompetence tak znamená přesun z otázky *kolik?*, typické pro tradiční chápání vlastností osobnosti, k otázkám *kde?* a *co?*, které se týkají lidí z prostředí individua. Globální a všeobecný aspekt inteligence totiž ztrácí svůj význam, zejména bereme-li v úvahu problematickou predikci všeobecné adaptace dětí na tradiční školu, resp. na prostředí, které se školou souvisí. Proto chápání člověka jako individua disponujícího různými kompetencemi přináší jisté přednosti, např. odrazuje psychology od předčasného pojmenovávání mentálně retardovaných dětí globálními, pejorativně vyznívajícími označeními. Proto je potřeba zavést mezi kritéria hodnocení inteligence i hodnocení adaptivního chování, tedy kompetence.

Na zjišťování úrovně, struktury a kvality zejména adaptivní sociální kompetence jako doplňku k informacím, získaným pomocí inteligenčních testů, byly

zkonstruovány různé metody. Jednou z nejznámějších je Škála adaptivního chování (Nihara a kol., 1974), pomocí níž se zjišťuje nejen aktivita individua v deseti oblastech (např. samostatnost výkonu, tělesný vývoj, vývoj řeči, vývoj zacházení s čísly, apod.), ale též negativní projevy chování, zejména afektivního a sociálního (zlozvyky, agresivita, narkomanie atd.).

Kromě tohoto a dalších podobných testů kompetence, míněných jako doplněk k testu inteligence, byly vypracovány také samostatné testy, které jsou chápány jako náhrada inteligenčních testů. Zde bývají zařazovány např. testy kognitivního vývoje, založené na piagetovských experimentech, nebo testy potenciálu k učení. Nejde však o přímou náhradu inteligenčních testů, ale o jejich záměrnější koncentraci na procesy myšlení a učení.

Podle Sundberga a kol. (1978) jsou další metody určování úrovně kompetence zaměřené na fungování jedince:

- a) v oblasti sociální adjustace (úroveň zastávání žádoucích sociálních rolí jedince, jeho životních zkušeností, důležitých postojů, specifických dovedností k řešení problémů v mezilidských vztazích apod.),
- b) v oblasti osobnostní kompetence (vývoje ega, kreativity a produktivity, sociální zralosti apod.),
- c) v oblasti významných sociálních situací (aktuální sociální vztahy, osobní vývoj jedince v daném prostředí, index aktivit jedince, jeho zájmy apod.),
- d) v oblasti interakce mezi jedincem a situací, ve které se nachází,
- e) v oblasti autoregulace a chápání sebe sama.

...v Americe

Národní rada učitelů matematiky (National Council of Teachers of Mathematics), sdružující více než 110 000 učitelů matematiky USA, zpracovala ucelenou koncepci vyučování matematice a ve svých základních dokumentech (např. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, 1989) uvádí základní obecné cíle vyučování matematice. Studenti by měli (Chalupníková, 2001):

- naučit se komunikovat matematicky,
- naučit se oceňovat matematiku,
- vytvořit si sebejistotu ve schopnosti používat matematiku,
- stát se řešiteli problémů, ne hledači odpovědí,
- naučit se matematicky uvažovat.

Na otázku „*Co budou potřebovat mladí lidé ve 21. století?*“ odpovídají Kalhous, Obst a kol. (2002) odkazem na studii *Připravujeme žáky pro 21. století*, kterou si v roce 1996 objednala Americká asociace ředitelů škol a kterou zpracovávalo 55 předních pracovníků z komerční sféry, školství i státní správy spolu s psychology, sociology a dalšími oborovými specialisty. Společně hledali jaké nejdůležitější znalosti, dovednosti a postoje by měli získat v průběhu předškolního, základního a středního vzdělávání žáci, kteří budou vycházet ze škol někdy po roce 2010.

Autoři se rozhodli volně vymezit tři skupiny dovedností (spíše však kompetencí, pozn. autor) – akademické (oborové), osobnostní a občanské. Jsou si vědomi, že mnohé z těchto dovedností se ale týkají všech dimenzí.

Mezi dovednosti akademické byly vybrány následující:

- Efektivně komunikovat prostřednictvím písemného projevu.
- Číst s porozuměním.
- Užívat matematické a logické postupy. Zdůvodňování a dokazování, funkční a operační gramotnost, porozumění statistickým postupům a jejich výsledkům.
- Umět aplikovat poznatky z přírodních a věd, včetně technologických aplikací.
- Využívat počítače a další informační technologie.
- Získávat a zpracovávat informace (s pomocí různých technologií).
- Provádět výzkum, interpretovat a aplikovat získaná data.
- Orientovat se v národní historii a v principech fungování státní správy.
- Porozumět světovým dějinám a současným problémům světového dění.
- Znat geografii světa.
- Znat cizí jazyky.

Mezi osobnostní a sociální dovednosti byly zařazeny:

- Ústní a písemná komunikace.
- Kritické myšlení, zdůvodňování, řešení problémů.
- Sebekázeň, odpovědné jednání, uplatňování etických standardů, stanovení si a hodnocení cílů.
- Pružnost a přizpůsobivost.
- Základní sociální dovednosti (např. být členem týmu, naslouchat jiným, ctít názory jiných, mluvit s nimi).
- Etika práce.
- Pozitivní přístup k životu, snaha o celoživotní růst.

Mezi občanské dovednosti a postoje patří:

- Přijmout odlišnost.
- Řešit konflikty a vyjednávat.
- Čestnost, integrita. Zacházet s druhými tak, jak bychom chtěli, aby se zacházelo s námi.
- Přebírat rostoucí odpovědnost za své vlastní jednání.

...v Evropě

Situaci v Evropě popisují Kalhous, Obst a kol. (2002) podle Walterové (1997): Experti přemýšlejí nad školou, která ve spolupráci s ostatními činiteli připraví žáky na život ve sjednocené Evropě, přičemž koncepce přípravy žáků vychází z modelu pro-aktivního člověka. Co to znamená? Pro-aktivní člověk nejenom využívá osvojených vědomostí a dovedností a je schopen reagovat v osobních, životních a pracovních situacích, ale je také schopen přijímat podněty z okolí a nové komplexní situace předjímat, hledat varianty řešení a vyhodnocovat jejich důsledky. Pro-aktivní člověk je tvořivý, disponuje souborem dovedností univerzálně použitelných v komplexních situacích. Tyto dovednosti jsou výsledkem učení, ale také potenciemi dalšího rozvoje. Takové dovednosti jsou označovány jako klíčové kompetence (metaforické vyjádření toho, že jsou prostředkem k odmykání dveří do nových, perspektivních situací).

Skupina expertů Rady Evropy se pokusila vymezit soubor klíčových kompetencí pro Evropu, kterými by měli disponovat mladí Evropané. Sdruženy jsou do několika skupin:

Učení

- Být schopen vzít v úvahu zkušenost.
- Dávat věci do souvislostí a organizovat poznatky různého druhu.
- Organizovat svůj učební proces.
- Být schopen řešit problémy.
- Být zodpovědný za své učení.

Objevování

- Zvažovat různé zdroje dat.
- Radit se s lidmi ve svém okolí.
- Konzultovat s experty.

- Získávat informace.
- Vytvářet a pořádat dokumentaci.

Myšlení, uvažování

- Chápat kontinuitu minulosti a současnosti.
- Nahlížet na aspekty rozvoje společnosti kriticky.
- Být schopen se vyrovnávat s nejistotou a komplexností situací.
- Účastnit se diskusí a vyjadřovat vlastní názor.
- Vnímat politický a ekonomický kontext ve vzdělávacích a pracovních situacích.
- Hodnotit sociální chování související se zdravím, spotřebou a prostředím.
- Vážít si umění a literatury.

Komunikace

- Rozumět a hovořit více jazyky.
- Být schopen číst a psát ve více jazycích.
- Být schopen mluvit na veřejnosti.
- Obhajovat a argumentovat vlastní názor.
- Poslouchat a brát v úvahu názory jiných lidí.
- Vyjadřovat se písemně.
- Rozumět grafům, diagramům a tabulkám.

Kooperace

- Být schopen spolupráce a práce v týmu.
- Činit rozhodnutí.
- Řešit konflikty.
- Posuzovat a hodnotit.
- Navazovat a udržovat kontakty.

Práce

- Vytvářet projekty.
- Brát na sebe zodpovědnost.
- Přispívat k práci skupiny a společnosti.
- Organizovat svou vlastní práci.
- Projevovat solidaritu.
- Ovládat matematické a modelové nástroje.

Přizpůsobování se změnám

- Využívat informační a komunikační techniky.
- Být flexibilní při rychlých změnách.

- Nalézat nová řešení.
- Být houževnatý v případě obtíží.

Přímo o *Kompetencích pro Evropu* hovoří Walterová a Ježková (2000) a rozumí tím soubor komplexních dovedností důležitých pro mladé Evropany – evropské občany, který vychází z modelu člověka schopného nejen využívat svých vědomostí a dovedností, ale také přijímat podněty z okolí a hledat řešení nových situací, přizpůsobovat se změnám prostředí sociálního, kulturního i pracovního. Ke klíčovým kompetencím řadí:

- být schopen učit se a být za své učení zodpovědný,
- objevovat a získávat informace,
- racionálně uvažovat, vyhodnocovat poznatky a kriticky myslet,
- komunikovat ve více jazycích a být funkčně gramotný, tj. rozumět textu, být schopen vyjadřovat a obhajovat své názory, reagovat na názory jiných,
- být schopen práce v týmu a kooperovat,
- ovládat sociální a pracovní návyky a postupy,
- být schopen pružně se přizpůsobit novým situacím a vyrovnávat se se změnami.

Je zřejmé, že škola sama (tím méně jen učebnice matematiky) tyto kompetence nemůže rozvíjet, ale může významně k jejich rozvoji přispět.

4.2 Co to jsou klíčové kompetence

O klíčových kompetencích se na různých úrovních hovoří od 70. let 20. století. Podle Belze a Siegrista (2001) klíčové kompetence popsal poprvé Mertensen (1974) v souvislosti s trhem práce. Teprve na konci devadesátých let 20. století však vstupují klíčové kompetence také do oblasti vzdělávání, což bylo způsobeno zájmem o kvalitu vzdělávání a jeho efektivitu. Podrobněji se klíčovými kompetencemi v Evropě zabývá v seriálu článků zveřejněných na internetových stránkách VÚP v Praze L. Hučínová (2004), odkud vybíráme:

Terminologie užívaná v této oblasti se začala formovat v anglofonním prostředí a vyvíjela se od pojmu *basic skills*, přes *competencies* až k dnešnímu *key competencies*. Termínem *basic skills* (základní dovednosti) se obvykle označovaly pouze dovednosti spjaté s čtením a počítáním (čtenářská a numerická gramotnost), popřípadě tzv. *life* nebo *survival skills* (životně důležité dovednosti). Právě pro svůj velmi úzký rozsah byl tento pojem nahrazen pojmem kompetence, který zdomácněl i ve frankofonním prostředí (*compétence*). Protože se v současné

době stále terminologie v kurikulárních materiálech jednotlivých evropských zemí liší, doporučila skupina odborníků zabývajících se touto oblastí jako jedním ze strategických cílů lisabonského procesu (podle zasedání Rady Evropy v březnu 2000 v Lisabonu, která zde mimo jiné stanovila zaměřit evropská kurikula více na úspěšnou aplikaci vědomostí a dovedností nežli na jejich pouhé předávání) jednoznačné užívání pojmu *key competencies* (klíčové kompetence) k označení souboru vědomostí, dovedností a postojů.

Přestože se klíčovými kompetencemi zabývaly a zabývají mnohé výzkumy na mezinárodní úrovni a s tímto pojmem pracuje v současné době většina vzdělávacích politik evropských států, nemáme k dispozici jeho univerzální definici. Ovšem i přes rozdílná pojetí a interpretace daného pojmu se většina odborníků shoduje na tom, že klíčové kompetence jsou takové kompetence, které jsou důležité a prospěšné každému jedinci i společnosti jako celku. Musí jedinci umožňovat úspěšnou integraci do velkého množství sociálních sítí a současně jej činit nezávislým a osobnostně zdatným v rodinném i novém nepředvídatelném prostředí. A konečně klíčové kompetence musí umožňovat jedinci aktualizovat nepřetržitě jeho vědomosti a dovednosti. (EURYDICE, 2003). Skupina odborníků v rámci Evropské komise definovala s využitím závěrů výzkumu DeSeCo (2002) a dalších výzkumů pojem klíčové kompetence takto: **Klíčové kompetence představují přenosný a multifunkční soubor vědomostí, dovedností a postojů, které potřebuje každý jedinec pro své osobní naplnění a rozvoj, pro zapojení se do společnosti a úspěšnou zaměstnanost.** Základy klíčových kompetencí by měly být osvojeny do ukončení povinné školní docházky a měly by vytvářet základ pro další vzdělávání jako součást celoživotního učení (European Commission, 2003). Závěrečná studie DeSeCo zdůrazňuje, že každá kompetence je tvořena souborem vědomostí, kognitivních i praktických dovedností, motivace, hodnotové orientace, postojů, emocí a dalších sociálních a psychických složek, které mohou být jako celek mobilizovány pro efektivní jednání jedince.

Rovněž v oblasti identifikace jednotlivých klíčových kompetencí neexistuje jediný univerzálně přijímaný model. V zásadě lze nalézt dva hlavní proudy, z nichž jeden pojímá klíčové kompetence více či méně předmětově a druhý jako kompetence všeobecné, nadpředmětové. S oběma modely je možno se setkat ve výsledcích mezinárodních výzkumů (například DeSeCo a Belz se Siegristem) pojímají kompetence nadpředmětově, Evropská komise oba přístupy kombinuje) i v současných evropských kurikulích. V této souvislosti je nutné zdůraznit, že definice a výběr klíčových kompetencí je ovlivněn tím, co právě daná společnost považuje za hodnotné a klíčové.

Jako příklad identifikace nadpředmětových klíčových kompetencí si uvedme zmíněný model Belze a Siegrista.

Podle nich je myšlenka klíčových kompetencí učebním krokem v rozvíjení osobnosti v rámci výchovy a dalšího vzdělávání, tedy konceptem kompetence, nikoli konceptem vzdělávání. Klíčové kompetence jsou samy o sobě neutrální, neboť jsou použitelné na libovolný obsah. Jejich zprostředkování je však vždy nutně vázáno na konkrétní obsah. Například strategiím překonávání konfliktů se lze naučit vždy jen při řešení nějakého konfliktu. (Funguje spolehlivě transfer z jedné oblasti do jiné? Pozn. JM) Nabývání klíčových kompetencí je celoživotním procesem, který je udržován dynamikou nového učení a přeučování. Klíčové kompetence se stávají prospěšnými zasazením do specifické oblasti jednání, nelze na ně pohlížet jako na obecné, obsahově neutrální, univerzálně užitečné schopnosti.

K identifikaci klíčových kompetencí existují podle Belze a Siegrista tři přístupy: kognitivní, založený na analýze činností, zaměřený na společnost.

V kognitivním přístupu je povolání chápáno jako svět jednání, v němž je primárně vyžadován člověk se svou kognitivitou, tzn. se svou schopností myslet a řešit problémy. Ústřední otázkou tohoto přístupu je, jaké myšlenkové výkony musí člověk vykazovat, chce-li být produktivně činný. Zaměření na jeden specifický rámec činnosti člověka, na povolání, zůstává sice při tomto kognitivně-analytickém přístupu omezené, avšak pracovní činnost, rozšířená kognicí, se stává skutečnou odbornou schopností, a to ve spojení s kompetencemi v oblasti metod a se sociálními kompetencemi, ať už jsou to kompetence vhodné pro jednání v malých skupinách, nebo pro kontakt s organizacemi. Tím přesahuje okruh pracovní činnosti a dotýká se i okolních oblastí, jako je politické, kulturní nebo rodinné dění. Kognice zde tedy označuje schopnost pojmenovat jednotlivé fenomény a události, uspořádat je podle určitých hledisek, rozeznat jejich vzájemné souvislosti, postihnout zákonitosti jejich výskytu, tzn. dělat prognózy, dávat pozor na chyby ve vlastním poznávacím procesu a umět je uplatněním reflexivního postoje odstranit. Vyjádřeno v pojmech, spočívá podle toho lidské jednání v *pochope-ní – úsudku – závěru – schopnosti řešit problémy – schopnosti kritizovat – reflexi-vitě*. Předchůdce takto chápaného jednání můžeme vidět v Hegelovi, jehož teorie chování spočívá právě na těchto kognitivně-teoretických předpokladech jednání. Svým konceptem klíčových kompetencí se k tomuto kognitivně-teoretickému přístupu orientovanému na jednání přihlásil i Mertensen (1974). Klíčovými kompetencemi (Schlüsselqualifikationen) je nazývá proto, že pomáhají vyrovnávat se se skutečností a zvládat tudíž také nároky flexibilního světa práce. Tomu odpovídá i jím předkládaný seznam klíčových kompetencí.

Základní kompetence: Základní myšlenkové operace jako předpoklad kognitivního zvládnutí nejrůznějších situací a požadavků.

Horizontální kompetence: Získávat informace, porozumět jim, zpracovávat je a chápat jejich specifčnost.

Rozšiřující prvky: Základní vědomosti v rovině fundamentálních kulturních technik (početní operace) a znalostí důležitých pro určité povolání (technika měření, ochrana práce, zacházení s nářadím).

Dobové faktory: Doplnovat mezery ve znalostech vzhledem k novým poznatkům (moderní dějiny a literatura, počítání s množinami, ústava).

Přístupy založené na analýze činností se snaží sledovat vzájemné souvislosti profesního jednání a ujasňovat, které základní schopnosti jsou potřebné k pružnému zvládnutí situací v zaměstnání. Při dnešních rychlých změnách v profesním světě musí být, jak známo, profesně specifické jednání neustále modifikováno, ožívováno, obohacováno, nebo nahrazováno novými prvky. Ke zvládnutí tohoto procesu jsou ovšem potřebné jiné schopnosti, představující trvalou hodnotu procesu změn – a to jsou klíčové kompetence. Tradiční schéma získávání profesních schopností, schéma založené na instrukcích, se řídilo modelem s charakteristickou strukturou: *předvést – napodobit a kontrolovat – procvičovat*. V moderních pracovních procesech berou nové výukové koncepty v úvahu aspekt samostatnosti, týmové práce, práce v komplexních systémech. Od jednotlivců jsou vyžadovány schopnosti, které se dají souhrnně označit jako týmové kompetence. Patří sem všechny „skupinové ctnosti“, jako je empatie, upřímnost, uznání platnosti lepšího argumentu, schopnost kompromisu, ochota vést, ale i poslouchat, schopnost změnit roli, zejména když je to spojeno se snížením sociálního uznání. K organizování a výkonu práce jsou v současnosti vyžadovány schopnosti, jako je jednání na grémiích, promýšlení důsledků práce s ohledem na jejich vliv na politický, ekologický či jiný okolní systém. Tuto schopnost můžeme označit za systémovou kompetenci. Chování, které jedinec přijme za své, můžeme nazvat reflexním. Jako reflexivita je označována klíčová kompetence, která činí člověka schopným hodnotit po kritickém porovnání vlastní výkon podle dosažených výsledků. Pochopit subjektivní ustálené způsoby reakcí a rutin, ujasnit si vlastní pohnutky a měřítko hodnot.

Z přístupů zaměřených na společnost vybíráme z Belze a Siegrista sedm hlavních principů Mikelise, které jsou formulovány za předpokladu, že vzdělání musí tvořit jednotu prožitků, poznatků a jednání. Jsou to – zasaženost jako vnitřní reakce subjektu na vnější skutečnosti, oživení citu a školení schopnosti vnímat, pěstování soudnosti, učit se jednat, celostní přístupy ke světu, současnou situaci chápat v historických souvislostech, utváření budoucnosti s fantazií.

Klíčovými kompetencemi se podle Belze a Siegrista rozumí takové znalosti, schopnosti a dovednosti, které vyúsťují v kompetence, s jejichž pomocí je možno v daném okamžiku zastávat velký počet pozic a funkcí a které jsou

vhodné ke zvládnání problémů celé řady většinou nepředvídatelně se měnících požadavků v průběhu života. Klíčové kompetence mají delší životnost než odborné kvalifikace, proto mohou sloužit jako základ pro další učení. Klíčové kompetence zahrnují celé spektrum (nikoli odborných) kvalifikací. Jsou výrazem způsobilosti, tedy schopnosti chovat se přiměřeně situaci, vyrovnaně, kompetentně. Zvládnutí klíčových kompetencí vede k tomu, že jedinec je schopen specificky podle situace a flexibilně uplatňovat to, co se naučil, ale je navíc schopen – měnit podle svých potřeb to, čemu se naučil, integrovat do tohoto systému nové alternativy jednání, vybírat z více alternativ tak, aby se choval vhodně, nově nabyté schopnosti spojovat se svými dalšími schopnostmi, rozšiřovat repertoár svého jednání vytvořením vlastní synergie, tedy dospívat k dalším alternativám chování spojováním dosavadních schopností se schopnostmi nově nabytými. Získání klíčových kompetencí je tedy rozhodujícím krokem při rozvíjení osobnosti. Získávat klíčové kompetence znamená mít schopnost a být připraven učit se po celý život. Být připraven k učení znamená těšit se na nové poznatky, kriticky koumat vlastní obraz, reflektovat způsoby vlastního jednání a popř. je modifikovat.

Ke struktuře klíčových kompetencí dále Belz a Siegrist uvádějí, že klíčové kompetence zahrnují celé spektrum kompetencí přesahujících hranice jednotlivých odborností. Jsou výrazem schopnosti člověka chovat se přiměřeně situaci, v souladu sám se sebou, tedy jednat kompetentně. Rovina kompetencí se vyznačuje mimo jiné tím, že různé velmi komplexní schopnosti působí společně. Potenciálem k disponování kompetencemi je individuální kompetence k jednání. Ta se vyvíjí ze spolupůsobení sociální kompetence, kompetence ve vztahu k vlastní osobě a kompetence v oblasti metod.

Sociální kompetenci se rozumí:

- schopnost týmové práce,
- kooperativnost,
- schopnost čelit konfliktním situacím,
- komunikativnost.

Kompetenci ve vztahu k vlastní osobě se rozumí:

- kompetentní zacházení se sebou samým, tj. nakládání s vlastní hodnotou,
- být svým vlastním manažerem,
- schopnost reflexe vůči sobě samému,
- vědomé rozvíjení vlastních hodnot a lidského obrazu,
- schopnost posuzovat sám sebe a dále se rozvíjet.

Kompetenci v oblasti metod se rozumí:

- plánovitě uplatňovat odborné znalosti, tj. analyzovat, postupovat systematicky,
- vypracovávat tvořivé, neortodoxní řešení, jít mimo vyšlapané cesty,
- strukturovat a klasifikovat nové informace,
- dávat věci do kontextu, poznávat souvislosti,
- kriticky přezkoumávat v zájmu dosažení inovací,
- zvažovat šance a rizika.

Kompetence sestávají z různých schopností a z jejich vzájemného ovlivňování. Získávají se reflexivně, přičemž reflexí v tomto smyslu se rozumí porovnávání a spojování jednotlivých schopností se zřetelem na vlastní hodnotovou škálu a na individuální životní cíle za účelem získání kompetencí. Reflexe odkrývá souvislosti mezi schopnostmi a vzájemně je propojuje (Richter, 1995).

Mezi důležité schopnosti, které vstupují do klíčových kompetencí, patří:

- komunikace a kooperace (jako schopnost vědomě komunikovat a aktivně, tvůrčím způsobem přispívat ve skupinových procesech),
- řešení problémů a tvořivost (jako schopnost poznávat problémy a odpovídajícím způsobem je tvořivě řešit),
- samostatnost a výkonnost (jako schopnost samostatně plánovat, provádět a kontrolovat průběh prací a jejich výsledky),
- odpovědnost (jako schopnost přijmout v přiměřeném rámci spoluodpovědnost),
- přemýšlení a učení (jako schopnost dále rozvíjet proces vlastního učení a myslet v souvislostech a systémově),
- argumentace a hodnocení (jakožto schopnost věcně posuzovat a kriticky hodnotit vlastní, společné i cizí způsoby práce a výsledky).

Získávání klíčových kompetencí je individuální celoživotní proces, který slouží k rozvoji osobnosti.

Jako příklad identifikace klíčových kompetencí „kombinovaných“ uvádíme model Evropské komise (2003):

Klíčové kompetence by měly být použitelné v různých situacích a kontextech, měly by být tedy multifunkční. Jejich základy by měly být osvojeny do ukončení povinné školní docházky a měly by vytvářet východisko pro další vzdělávání jako součást celoživotního učení.

Pro období povinného vzdělávání stanovila Evropská komise tyto klíčové kompetence:

- Komunikace v mateřském jazyce.
- Komunikace v cizím jazyce.
- Matematická gramotnost a kompetence v oblasti přírodních věd.
- Kompetence v oblasti informační a komunikační technologie.
- Učit se učit (learning to learn).
- Interpersonální sociální a občanské kompetence.
- Podnikatelské dovednosti (entrepreneurship).
- Kulturní rozhled (cultural awareness).

Osm klíčových kompetencí je rozděleno do dvou pomyslných skupin, a sice na kompetence, které se vztahují ke konkrétním disciplínám, resp. vyučovacím předmětům, a na kompetence tzv. kroskurikulární, nadpředmětové. V rámci každé oblasti je stanoveno, jakými vědomostmi, dovednostmi a postoji by měli žáci na konci povinné školní docházky disponovat.

Komunikace v mateřském jazyce představuje schopnost vyjádřit a interpretovat myšlenky, pocity a informace v ústní i psané podobě a zapojit se do komunikace v různých sociálních kontextech – v práci, doma i při volnočasových aktivitách.

Komunikace v cizím jazyce zahrnuje tytéž oblasti (produktivní i receptivní dovednosti v psané i mluvené podobě) jako komunikace v mateřském jazyce. Úroveň osvojení cizího jazyka ovšem nemusí být shodná s jazykem mateřským a pro různé cizí jazyky se liší.

Kompetence v oblasti informační a komunikační technologie je schopnost používat multimediální technologie a využívat je k vyhledávání, ukládání, vytváření, prezentování, třídění a k výměně informací.

Učit se učit je nezbytné pro organizaci a řízení vlastního učení (samostatně i ve skupině), pro získávání, zpracovávání, hodnocení a integraci nových znalostí a pro schopnost aplikovat tyto kompetence v různých situacích a kontextech, včetně samotného učení a řešení problémů doma, ve vzdělávacím procesu, v práci a ve společnosti.

Interpersonální sociální a občanské kompetence zahrnují všechny formy jednání, které si každý jedinec musí osvojit, aby byl schopen se efektivně a konstruktivně podílet na dění ve společnosti a dokázal řešit problémy, a to v osobním, rodinném i veřejném kontextu.

Podnikatelské kompetence mají pasivní a aktivní část – jednak vedou ke stimulaci změn, které iniciuje sám jedinec, ale také ke schopnosti vítat a podporovat změny, které jsou vyvolány vnějšími faktory, to znamená vedou žáka k tomu, aby dokázal vítat změny, přebírat zodpovědnost za své jednání (pozitivní i negativní), dokončit to, co započal, měl představu o tom, čeho chce dosáhnout, vytyčil si své cíle, šel za nimi a byl motivován k úspěchu.

Kulturní rozhled je schopnost vážit si projevů kultury a společenských mravů, i schopnost vážit si literatury, umění, hudby a dalších forem tvůrčích projevů člověka.

Matematická gramotnost a kompetence v oblasti přírodních věd a technologií. Matematická gramotnost představuje schopnost písemně i z hlavy počítat, odečítat, násobit a dělit a užívat tyto operace k řešení problémů v každodenním životě. Důraz je kladen spíše na proces řešení problémů než na samotný výsledek, na prováděnou činnost spíše než na žákovy znalosti. V přírodních vědách se jedná o znalosti a metodologie, které lze použít k vysvětlení jevů v okolním světě. Technologie představuje aplikaci znalostí jako prostředek, kterým člověk ovlivňuje prostředí, v němž žije.

Matematická gramotnost pro žáky v období základního vzdělávání obsahuje tyto vědomosti, dovednosti a postoje:

Vědomosti

Důkladná znalost:

- početních operací, schopnost užívat je v různých každodenních situacích (sčítání, odečítání, násobení, dělení, procenta, poměry, míry a váhy),
- matematických termínů a pojmů, základních zásad geometrie a algebry.

Dovednosti

Žák:

- aplikuje své vědomosti na domácí rozpočet (vyrovnanost příjmů a výdajů, plánování dopředu, šetření), při nakupování (porovnávání cen, míry a váhy, pe-

něžní hodnota) i v oblasti cestování a volného času (vztah vzdálenosti a času, měny, ceny),

- rozumí symbolickému a formálnímu matematickému jazyku (symboly, vzorce) a rozumí jejich vztahu k přirozenému jazyku,
- užívá matematické symboly a vzorce,
- používá matematické jednotky, rozumí různým druhům vyjádření matematických objektů, fenoménů a situací a pracuje s nimi, vybírá si vhodné způsoby matematického vyjádření,
- sleduje a hodnotí argumentaci, odkryvá hlavní myšlenky argumentace (zvláště důkazy) atd.,
- matematicky myslí a uvažuje (užívá matematické způsoby myšlení),
- abstrahuje a zevšeobecňuje, matematicky modeluje (např. analyzuje a vytváří matematické modely), aplikuje existující modely na blízké problémy,
- komunikuje o matematice s použitím matematického jazyka,
- užívá pomůcky a prostředky (například informační technologie),
- ví, na jaké otázky může matematika odpovědět,
- rozlišuje tvrzení a hypotézu,
- rozumí možnostem a omezením daného pojmu nebo konceptu,
- rozumí matematickým důkazům,
- kriticky uvažuje,

Postoje

- nemá „strach“ z čísel,
- oceňuje možnost použití početních operací při řešení běžných problémů v každodenním životě,
- respektuje pravdu,
- dokáže hledat zdůvodnění určitého tvrzení,
- přijme nebo odmítne názory druhých na základě pravdivých nebo nepravdivých důkazů.

4.3 Klíčové kompetence v Rámcovém vzdělávacím programu

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (2004) uvádí, že základní vzdělávání má žákům pomoci získávat a postupně zdokonalovat klíčové kompetence a poskytnout spolehlivý základ všeobecného vzdělání orientovaného zejména na situace blízké životu a na praktické jednání.

Základní vzdělávání na prvním stupni usnadňuje svým pojetím přechod žáků z předškolního vzdělávání a rodinné péče do systematického vzdělávání a motivuje žáky k dalšímu učení. Je založeno na poznávání individuálních potřeb, možností a zájmů každého žáka, jejich respektování a rozvíjení (včetně žáků se speciálními vzdělávacími potřebami). Vzdělávání svým činnostním a praktickým charakterem a uplatněním odpovídajících metod vede žáky k učební aktivitě a k poznání, že je možné hledat, objevovat, tvořit a nalézat vhodnou cestu k učení i řešení problémů.

Základní vzdělání na druhém stupni pomáhá žákům získat vědomosti, dovednosti a návyky, které jim umožní samostatné učení a vytváření takových hodnot a postojů, které je vedou k uvážlivému a kultivovanému chování, k zodpovědnému rozhodování a respektování práv a povinností občana našeho státu i Evropské unie. Pojetí základního vzdělávání na druhém stupni je budováno na širokém rozvoji zájmů žáků, na vyšších učebních možnostech žáků a na provázanosti vzdělávání a života školy se životem mimo školu. To umožňuje využít náročnější metody práce i nové zdroje a způsoby poznávání, zadávat komplexnější a dlouhodobější úkoly či projekty a přenášet na žáky větší odpovědnost ve vzdělávání i v organizaci života školy.

Instituce poskytující základní vzdělání mají tyto cíle:

- umožnit žákům osvojit si strategii učení a motivovat je pro celoživotní vzdělávání,
- podněcovat žáky k tvořivému myšlení, logickému uvažování a k řešení problémů,
- vést žáky k všestranné a účinné komunikaci,
- rozvíjet u žáků schopnost spolupracovat a respektovat práci a úspěchy vlastní i druhých,
- připravovat žáky k tomu, aby se projevovali jako svobodné a zodpovědné osobnosti, uplatňovali svá práva a naplňovali své povinnosti,
- vytvářet u žáků potřebu projevovat pozitivní city v chování, jednání a prožívání životních situací, vnímavost a citlivé vztahy k lidem, svému prostředí i k přírodě,
- učit žáky aktivně rozvíjet a chránit své fyzické, duševní a sociální zdraví,
- vést žáky k toleranci a ohleduplnosti k jiným lidem, jejich kulturám a duchovním hodnotám, učit je žít společně s ostatními lidmi,
- pomáhat žákům poznávat a rozvíjet své schopnosti i reálné možnosti a uplatňovat je spolu s osvojenými vědomostmi a dovednostmi při rozhodování o vlastní životní a profesní orientaci.

Naplnování stanovených cílů vyžaduje podnětné a tvůrčí prostředí, které by mělo stimulovat nejschopnější žáky, povzbuzovat méně nadané, chránit i podporovat žáky nejslabší a zajistit, aby se každé dítě prostřednictvím výuky přizpůsobené individuálním potřebám uspokojivě vyvíjelo vlastním způsobem. K tomu by se měly vytvářet i odpovídající podmínky pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami. Přátelská a vstřícná atmosféra by měla vybízet žáky ke studiu, práci i činnostem podle jejich zájmu a poskytnout jim prostor a čas k aktivnímu učení a plnému rozvinutí jejich osobnosti. Hodnocení výkonů a pracovních výsledků žáků by mělo být postaveno na plnění konkrétních splnitelných úkolů, na posuzování individuálních změn žáka a pozitivně laděných hodnotících soudech. Žákům by měla být dána možnost zažít úspěch, nebát se chyb a pracovat s nimi. V průběhu základního vzdělávání by měli žáci postupně získávat takové kvality osobnosti, které jim umožní pokračovat ve studiu, zdokonalovat se ve zvolené profesi a během celého života se dále vzdělávat a podle svých možností aktivně participovat na životě společnosti.

Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Jejich výběr a pojetí vychází z hodnot obecně přijímaných ve společnosti a z obecně sdílených představ o tom, které kompetence jedince přispívají k jeho vzdělávání, spokojenému a úspěšnému životu a k posilování funkcí občanské společnosti.

Smyslem a cílem vzdělávání je vybavit všechny žáky souborem klíčových kompetencí na úrovni, která je pro ně dosažitelná, a připravit je tak na další vzdělávání a uplatnění ve společnosti. Osvojování klíčových kompetencí je proces dlouhodobý a složitý, který má svůj počátek v předškolním vzdělávání a postupně se dotváří v dalším průběhu života. Osvojování klíčových kompetencí nelze tedy na úrovni základního vzdělávání považovat za ukončené, ale získané klíčové kompetence tvoří neopomenutelný základ přípravy žáka pro celoživotní učení, vstup do života a do pracovního procesu.

Klíčové kompetence nestojí vedle sebe izolovaně, různými způsoby se prolínají, jsou multifunkční, mají nadpředmětovou podobu a lze je získat vždy jen jako výsledek celkového procesu vzdělávání. Proto k jejich utváření a rozvíjení musí směřovat a přispívat veškerý vzdělávací obsah i aktivity a činnosti, které ve škole probíhají.

Ve vzdělávacím obsahu rámcových vzdělávacích programů je učivo chápáno jako prostředek k osvojení činnostně zaměřených, očekávaných výstupů, které se postupně propojují a vytvářejí předpoklady k účinnému a komplexnímu využívání schopností a dovedností na úrovni klíčových kompetencí.

V etapě základního vzdělávání jsou za klíčové považovány:

- kompetence k učení,
- kompetence k řešení problémů,
- kompetence komunikativní,
- kompetence sociální a personální,
- kompetence občanské,
- kompetence pracovní.

Kompetence k učení

Na úrovni základního vzdělávání žák:

- vybírá a využívá pro efektivní učení vhodné způsoby, metody a strategie, plánuje, organizuje a řídí vlastní učení, projevuje ochotu věnovat se dalšímu studiu a celoživotnímu učení,
- vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systemizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a v praktickém životě,
- operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly, uvádí věci do souvislostí, propojuje do širších celků poznatky z různých vzdělávacích oblastí a na základě toho si vytváří komplexnější pohled na přírodní, společenské a socio-kulturní jevy,
- samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti,
- poznává smysl a cíl učení, má pozitivní vztah k učení, posoudí vlastní pokrok a určí překážky či problémy bránící učení, naplánuje si, jakým způsobem by mohl své učení zdokonalit, kriticky zhodnotí výsledky svého učení a diskutuje o nich.

Kompetence k řešení problémů

Na úrovni základního vzdělávání žák:

- vnímá nejrůznější problémové situace ve škole i mimo ni, rozpozná a pochopí problém, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách, promyslí a naplánuje způsob řešení problémů a využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností,
- vyhledává informace vhodné k řešení problémů, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevová-

ní různých variant řešení problémů, nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému,

- samostatně řeší problémy, volí vhodné způsoby řešení, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů, přezkoumává řešení a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situacích,
- kriticky myslí, činí uvážlivá rozhodnutí, je schopen je obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí.

Kompetence komunikativní

Na úrovni základního vzdělávání žák:

- formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, vyjadřuje se výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu,
- naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně reaguje, účinně se zapojuje do diskuse, obhajuje svůj názor a vhodně argumentuje,
- rozumí různým typům textů a záznamů, obrazových materiálů, běžně užívaných gest, zvuků a jiných informačních a komunikačních prostředků, přemýšlí o nich, reaguje na ně a tvořivě je využívá ke svému rozvoji a k aktivnímu zapojení se do společenského dění,
- využívá informační a komunikační prostředky a technologie pro kvalitní a účinnou komunikaci s okolním světem,
- využívá získané komunikativní dovednosti k vytváření vztahů potřebných k plnohodnotnému soužití a kvalitní spolupráci s ostatními lidmi.

Kompetence sociální a personální

Na úrovni základního vzdělávání žák:

- účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s pedagogy na vytváření pravidel práce v týmu, na základě poznání nebo přijetí nové role v pracovní činnosti pozitivně ovlivňuje kvalitu společné práce,
- podílí se na utváření příjemné atmosféry v týmu, na základě ohleduplnosti a úcty při jednání s druhými lidmi přispívá k upevnování dobrých mezilidských vztahů, v případě potřeby poskytne pomoc nebo o ni požádá,
- přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, oceňuje zkušenosti druhých

lidí, respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají,

- vytváří si pozitivní představu o sobě samém, která podporuje jeho sebedůvěru a samostatný rozvoj, ovládá a řídí svoje jednání a chování tak, aby dosáhl pocitu sebeuspokojení a sebeúcty.

Kompetence občanské

Na úrovni základního vzdělávání žák:

- respektuje přesvědčení druhých lidí, váží si jejich vnitřních hodnot, je schopen vcítit se do situací ostatních lidí, odmítá útlak a hrubé zacházení, uvědomuje si povinnost postavit se proti fyzickému i psychickému násilí,
- chápe základní principy, na nichž spočívají zákony a společenské normy, je si vědom svých práv a povinností ve škole i mimo školu,
- rozhoduje se zodpovědně podle dané situace, poskytne dle svých možností účinnou pomoc a chová se zodpovědně v krizových situacích i v situacích ohrožujících život a zdraví člověka,
- respektuje, chrání a ocení naše tradice a kulturní i historické dědictví, projevuje pozitivní postoj k uměleckým dílům, smysl pro kulturu a tvořivost, aktivně se zapojuje do kulturního dění a sportovních aktivit,
- chápe základní ekologické souvislosti a environmentální problémy, respektuje požadavky na kvalitní životní prostředí a rozhoduje se v zájmu podpory a ochrany zdraví.

Kompetence pracovní

Na úrovni základního vzdělávání žák:

- používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky, adaptuje se na změněné nebo nové pracovní podmínky,
- přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot,
- využívá znalosti a zkušenosti získané v jednotlivých vzdělávacích oblastech v zájmu vlastního rozvoje i své přípravy na budoucnost, činí podložená rozhodnutí o dalším vzdělávání a profesním zaměření,

- rozvíjí své podnikatelské myšlení, orientuje se v základních aktivitách potřebných k uskutečnění podnikatelského záměru a k jeho realizaci, chápe podstatu, cíl a riziko podnikání.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání dále vymezuje devět vzdělávacích oblastí – Jazyk a jazyková komunikace, Matematika a její aplikace, Informační a komunikační technologie, Člověk a jeho svět, Člověk a společnost, Člověk a příroda, Umění a kultura, Člověk a zdraví, Člověk a svět práce. Tyto vzdělávací oblasti pokrývají celé základní vzdělání a dále se člení na obory (vyučovací předměty). Vzhledem k zaměření práce se budeme podrobněji věnovat vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace.

Charakteristika vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace

Vzdělávací oblast je založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.

Vzdělávání klade důraz na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům. Žáci si postupně osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich užití.

Vzdělávací obsah je rozdělen na čtyři tematické okruhy. V tematickém okruhu *Čísla a početní operace* na prvním stupni, na který navazuje a dále ho prohlubuje na druhém stupni tematický okruh *Číslo a proměnná*, si žáci osvojují aritmetické operace ve třech jejich složkách: dovednost provádět operaci, algoritmické porozumění (proč je operace prováděna předloženým postupem) a významové porozumění (umět operaci propojit na reálné situace). Učí se získávat číselné údaje měřeními, odhadováním, výpočtem a zaokrouhlováním. Seznamují se s pojmem proměnná a s její rolí při matematizaci reálných situací.

V dalším tematickém okruhu *Geometrie v rovině a v prostoru* žáci určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se vyskytují všude kolem nás, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (resp. v prostoru), učí se porovnávat, odhadovat,

měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (resp. povrch a objem), zdokonalovat svůj grafický projev. Zkoumání tvaru a prostoru vede žáky k řešení polohových a metrických úloh a problémů, které vycházejí z běžných životních situací.

V tematickém okruhu *Závislosti, vztahy a práce s daty* žáci rozpoznávají určité typy změn a závislostí, které jsou projevem běžných jevů reálného světa, a seznamují s jejich reprezentacemi. Uvědomují si změny a závislosti známých jevů, docházejí k pochopení, že změnou může být růst i pokles a že změna může mít také nulovou hodnotu. Tyto změny a závislosti žáci analyzují z tabulek, diagramů a grafů, v jednoduchých případech je konstruují a vyjadřují matematickým předpisem nebo je podle možností modelují s využitím vhodného počítačového software nebo grafických kalkulátorů. Zkoumání těchto závislostí směřuje k pochopení pojmu funkce.

Důležitou součástí matematického vzdělávání jsou *Nestandardní aplikační úlohy a problémy*, jejichž řešení může být do značné míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, ale při němž je nutné uplatnit logické myšlení. Žáci se učí řešit problémové situace a úlohy z běžného života, pochopit a analyzovat problém, utřídit údaje a podmínky, provádět situační náčrty, řešit optimalizační úlohy. Řešení logických úloh posiluje vědomí žáka ve vlastní schopnosti logického uvažování a může podchytit i ty žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní.

Žáci se učí využívat prostředky výpočetní techniky (především kalkulátory, vhodný počítačový software, určité typy výukových programů) a používat některé další pomůcky, což umožňuje přístup k matematice i žákům, kteří mají nedostatky v numerickém počítání a v rýsovacích technikách. Zdokonalují se rovněž v samostatné a kritické práci se zdroji informací.

Oblast přispívá k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech, jako jsou orientace, odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností,
- rozvíjení paměti prostřednictvím numerických výpočtů a osvojováním si nezbytných matematických vzorců a algoritmů,
- rozvíjení kombinatorického a logického myšlení, ke kritickému usuzování a srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů,
- rozvíjení abstraktního myšlení osvojováním si a využíváním základních matematických pojmů a vztahů, k poznávání jejich charakteristických vlastností a na základě těchto vlastností k určování a zařazování pojmů,

- vytváření zásoby matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh) a k efektivnímu využívání osvojeného matematického aparátu,
- vnímání složitosti reálného světa a jeho porozumění, k rozvíjení zkušeností s matematickým modelováním (matematizace reálných situací), k vyhodnocování matematického modelu a hranic jeho použití, k poznávání, že realita je složitější než její matematický model, že daný model může být vhodný pro různorodé situace a jedna situace může být vyjádřena různými modely,
- provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému,
- přesnému a stručnému vyjadřování užíváním matematického jazyka včetně symboliky, prováděním rozborů a zápisů při řešení úloh a ke zdokonalování grafického projevu,
- rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života a následně k využití získaného řešení v praxi, k poznávání možností matematiky a skutečnosti, že k výsledku lze dospět různými způsoby,
- rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh, k soustavné sebekontrolě při každém kroku postupu řešení, k rozvíjení systematickosti, vytrvalosti a přesnosti, k vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušeností nebo pokusu a k jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů.

5 Klíčové kompetence a učebnice matematiky

5.1 Role učebnic matematiky při rozvoji klíčových kompetencí

Volba klíčových kompetencí je závislá na tom, co a kdo v dané situaci považuje za nejdůležitější pro úspěšný život jedince. Přesto ve výše uvedených přehledech klíčových kompetencí nacházíme řadu společných znaků, z nichž jsme bez nároku na úplnost vybrali ty, které podle našeho názoru lze úspěšně rozvíjet prostřednictvím učebnic matematiky. Jejich role z tohoto pohledu spočívá zejména v tvorbě a rozvoji následujících vědomostí, dovedností a postojů:

Vědomosti

Z učebnic matematiky by žáci měli získat matematické vědomosti předepsané příslušnými kurikulárními dokumenty, poznatky propedeutického charakteru, ale i informace z jiných oborů, které jednak rozšiřují a prohlubují znalosti žáků, jednak, a to především, v rámci mezipředmětových vztahů působí na formování vztahu žáků k matematice a jiným disciplínám a oblastem života.

Dovednosti

Užíváním učebnic matematiky by si žáci měli rozvíjet dovednost:

- pracovat s matematickými pojmy,
- aplikovat matematické poznatky,
- objevovat a pracovat tvořivě,
- logicky uvažovat,
- dokazovat,
- řešit problémy,
- pracovat s daty a informacemi,
- učit se,
- pracovat v týmu,
- komunikovat,
- používat pomůcky.

Pokusme se tyto dovednosti charakterizovat podrobněji.

Pracovat s matematickými pojmy. Tento požadavek lze zařadit mezi hlavní cíle vyučování matematice a plněn je ve všech učebnicích matematiky průběžně.

Aplikovat matematické poznatky. Mezi složky této dovednosti, které lze efektivně rozvíjet v učebnicích matematiky, můžeme zařadit:

- matematické modelování a matematizaci reálné situace,
- aplikace matematiky v každodenních situacích, jako jsou zejména nakupování, cestování, volný čas, domácí rozpočet a bankovníctví,
- využití matematických vědomostí a dovedností v praktických činnostech, jako jsou měření, porovnávání a odhady délek a vzdáleností, čtení a tvorba plánek a map, užívání pomůcek aj.

Ve vyučování matematice a tedy i v učebnicích matematiky sehrávají v tomto ohledu nezastupitelnou roli **slovní úlohy**. (Viz Čeretková, 2000 a 2003.) Žáci se učí postupně řešit slovní úlohy – hledat vhodný **matematický model reálné situace** a **ověřovat reálnost** získaného **výsledku**.

Objevovat a pracovat tvořivě. To mimo jiné obnáší schopnost pozorovat a experimentovat, dávat věci do souvislostí a organizovat poznatky různého druhu, formulovat hypotézy, odhadovat výsledek, jít mimo vyšlapané cesty, přijmout odlišné, nalézat nová řešení a nestandardní aplikace, být flexibilní a adaptabilní při změnách. (Viz též Fulier a Šedivý, 2001.)

Logicky uvažovat. Rozvoj logického myšlení patří mezi obligátní cíle vyučování matematice, řadíme zde zejména exaktní abstraktní myšlení kombinatorické a funkční, dále pak dokazování matematických tvrzení. Rozvíjíme je v matematických soutěžích, při řešení zajímavých úloh, hlavolamů a hádanek různého typu i jinde.

Dokazovat. Dokazování matematických tvrzení je jedním z pilířů matematiky, jednou ze základních matematických technik. Faktorem příznivě působícím na formování vztahu k pravdě a čestnosti je jednoznačný charakter matematických pojmů, operací, postupů, metod a výsledků. Žáci se postupně učí zdůvodňovat postup řešení úloh, diskutovat, obhajovat svůj názor, kriticky posuzovat získané výsledky, vyslovovat hypotézy, argumentovat, užívat podpůrné prostředky jako jsou schémata, diagramy, tabulky a grafy, chápat, reprodukovat a případně i dokazovat matematické věty, vyvracet tvrzení protipříkladem, používat pravidla formální logiky. V učebnicích matematiky pro základní školu jde především o bu-

dování základů, až teprve studenti středních škol jsou připraveni (schopnostně i dovednostně) k vlastnímu dokazování matematických tvrzení pomocí různých typů důkazů.

Řešit problémy. Při řešení problémů je důležité být schopen vyrovnávat se s nejistotou a komplexností situací, pochopit problém, vyhledávat informace k jeho řešení, analyzovat a postupovat systematicky a plánovitě, vycházet ze zkušeností a analogie, uvědomovat si zodpovědnost za své rozhodnutí, hledat různé varianty řešení včetně neortodoxních, nenechat se odradit, nést odpovědnost za správnost získaných výsledků.

Pracovat s daty a informacemi. Cílem je stav, kdy žák dovede vyhledávat, zpracovávat a aplikovat data a informace. Vyhledávat data a informace znamená zvažovat zdroje dat, získávat informace a sbírat data; při zpracovávání dat a informací je potřeba je analyzovat, třídít, rozlišovat jejich relevantnost, vytvářet a pořádat dokumentaci, poznávat souvislosti; při aplikování se vizualizuje (tvorba tabulek, diagramů, grafů), interpretuje a kriticky hodnotí (etika interpretace).

Učit se. Hlavním cílem je umožnit žákům osvojit si strategii učení a motivovat je pro celoživotní vzdělávání. Žák by měl být schopen – vzít v úvahu zkušenosti, organizovat svůj učební proces, vyhledávat, zpracovávat a aplikovat data a informace (viz výše) a používat je při studiu a systematizaci poznatků, hodnotit sám sebe a přebírat odpovědnost za své učení, kriticky zhodnotit své učení z hlediska obsahu a cíle (úroveň a využitelnost vědomostí a dovedností), orientovat se v dostupných příležitostech k dalšímu vzdělávání.

Pracovat v týmu. Postupně u žáků rozvíjíme schopnost spolupracovat, respektovat práci a úspěchy druhých, řešit konflikty, radit se s lidmi, jednat asertivně, dodržovat pravidla slušného chování. Využíváme k tomu osvědčené metody jako je skupinová práce a projektové vyučování či objektivnosti výsledků matematických výpočtů a řešení problémových úloh.

Komunikovat. Prostřednictvím učebnic matematiky můžeme vést žáka k tomu, aby s porozuměním četl různé typy textů, vyjadřoval se efektivně, výstižně a kultivovaně v písemném projevu, formuloval myšlenky v logickém sledu, operoval s obecně užívanými termíny, znaky a symboly, rozuměl obrazovým materiálům, dovedl se vyjadřovat pomocí grafické komunikace, rozvíjel si geometrickou představivost.

Používat pomůcky. Žák by měl zručně a účinně používat jednodušší nářadí a nástroje, efektivně pracovat s literaturou a tabulkami, využívat výpočetní techniku i informační, komunikační a multimediální prostředky a chápat bezpečnost a etiku práce s nimi.

Postoje

Učebnice matematiky by měly pomoci formovat u žáků:

- nezáporný vztah k matematice,
- mezipředmětové vazby k přírodovědným a technickým disciplínám,
- potřebu znalosti cizích jazyků,
- toleranci k jiným zemím, lidem a k jejich duchovním hodnotám,
- respekt k tradicím a pochopení kontinuity minulosti a současnosti,
- kladný postoj k umění, ke všem formám kulturních projevů,
- potřebu chránit přírodu a životní prostředí,
- touhu aktivně rozvíjet a chránit si své zdraví i zdraví druhých,
- pozitivní přístup k životu, schopnost projevodovat pozitivní city.

5.2 Klíčové kompetence v učebnicích matematiky z Prodosu

Vybrané a výše heslovitě uvedené klíčové kompetence, které lze rozvíjet prostřednictvím učebnic matematiky, si nyní charakterizujeme podrobněji v souvislosti s tím, jak je problematika řešena v učebnicích a doplňkové literatuře nakladatelství Prodos, což bude zpravidla doloženo vybranými odkazy či ukázkami (*psáno kurzívou*).

Pro přehlednost budou používány srozumitelné zkratky učebnic a dalších učebních textů, např. M 2/3 označuje učebnici matematiky pro druhý ročník – třetí díl, ZM 3 Zajímavou matematiku pro třetíáky, M 6 učebnici pro šestý ročník a PS 8/1 pracovní sešit pro osmý ročník – první díl atd.

Vědomosti

Přinášet souhrn informací je jedním ze samozřejmých a tradičních úkolů učebnic.

Nejinak je tomu i v učebnicích ze souboru nakladatelství Prodos. Při výběru tematických celků i při jejich zpracování z hlediska obsahu, ale i rozsahu a ob-

tížnosti, vycházeli autoři ze vzdělávacího programu Základní škola, schváleného MŠMT ČR 30. 4. 1996 pod č.j. 16 847/96-2 s platností od 1. 9. 1996 (Vzdělávací program Základní škola, 1996). Úkolem recenzentů bylo mimo jiné potvrdit, že učebnice odpovídají schválenému standardu a obsahují požadované kmenové učivo (MŠMT ČR, 1995), což je v předložených učebnicích a pracovních sešitech potvrzeno doložkou o schválení MŠMT ČR k zařazení do seznamu učebnic pro základní školy jako součást ucelené řady učebnic pro vyučovací předmět matematika.

Mezi výchozí požadavky na zpracování učebnic stanovené autorským kolektivem patřilo mimo jiné podle možnosti zařazovat do učebních textů kromě témat předepsaných osnovami učivo jak rozšiřujícího, tak propedeutického charakteru, nenásilně vytvářející prvotní představy o pojmech probíraných ve vyšších ročnících. Jako ukázka může sloužit kapitola Mnohostěny, která seznamuje žáky propedeuticky mimo jiné s Platonovými tělesy i Eulerovou větou (M 5/1 str. 36–39), propedeutika translace a rotace (M 5 /2 str. 51), empirické sestavení grafu goniometrické funkce (ZM 5 str. 7) i učivo Spotřeba krychlí (M 4/1 str. 37), které je průpravou výpočtu objemů těles.

Značná pozornost byla věnována zařazování informací rozvíjejících mezipředmětové vztahy, a to jak do učebnic, tak také do dalších učebních textů. Často se vyskytují úlohy s fyzikální tematikou, zejména o pohybu (např. M 8 str. 38–42, kapitola Lineární rovnice) a astronomickými údaji (např. M 6 str. 8, M 8 str. 39), ale nalezneme i propedeutiku momentu hybnosti (ZM 4 str. 4). Uváděny jsou i informace a faktografická data z chemie, biologie, geografie, historie aj., o kterých se zmíníme v souvislosti s formováním postojů žáků. Zde si uveďme ukázky ze souborů úloh „Věda v datech“ o slavných osobnostech fyziky a medicíny, kde kromě informací nepřímou poukazujeme na geografické a historické souvislosti a užitečnost vědeckých objevů, a „Teplotní rekordy“ propojující zajímavosti z oblasti geografie a životního prostředí se sběrem dat:

Věda v datech (M 6 str. 9–10)

- a) Americký vynálezce Thomas Alva Edison se narodil roku 1847, zemřel roku 1931. Jakého věku se dožil?
- b) Edison vynalezl žárovku v roce 1879. Kolik mu bylo let?
- c) Podstatu očkování (vakcinace) objevil francouzský vědec Louis Pasteur roku 1881. Vakcína proti obrně byla objevena roku 1953. O kolik let později to bylo?
- d) Lékař a humanista Albert Schweitzer, zakladatel nemocnice v africkém Lambaréné, se narodil roku 1875. Nobelovu cenu obdržel roku 1952. Kolik mu bylo tehdy let?

Zjistěte o těchto i jiných slavných osobnostech světové vědy další zajímavé informace.

Teplotní rekordy (M 6 str. 15)

- a) Nejvyšší absolutní teplota vzduchu ve stínu, $58,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, byla naměřena v Libyi v roce 1922.
- b) Po 43 po sobě následujících dní od 6. 7. 1917 byla v Údolí smrti v Kalifornii teplota vyšší než $48,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) V západní Austrálii přesahovala 333 dní v roce 1946 teplota hodnotu $32,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Zjistěte, jaká je právě teplota vzduchu ve vašem bydlišti, a porovnejte ji s uvedenými údaji.

Dovednosti

Pracovat s matematickými pojmy

Dostatečný prostor je potřeba věnovat nácviku základních matematických dovedností a návyků, zejména základních algebraických operací, což je další z hlavních pravidel stanovených pro tvorbu učebnic a učebních textů, stanovených hlavním autorem. V předložených materiálech je důraz na tuto problematiku kladen především v učebnicích pro první stupeň, kde jsou navíc k tomuto účelu určeny zejména „okraje“ stránek (např. M 2/3 str. 18), a v samostatných učebních textech „Matematické ...minutovky“.

Aplikovat matematické poznatky

Žáci využívající předložené učební materiály se se slovní úlohou střetnou hned na první stránce prvního dílu učebnice pro první ročník (M 1/1 str. 3).

Často se setkáváme s užitím téhož matematického modelu v několika situacích, např. model odčítání dvou přirozených čísel menších než sto s přechodem desítky nalezneme např. v M 2/3 str. 16 cv. 3: „V ovocném sadě bylo 53 meruněk, 6 meruněk zmrzlo. Kolik meruněk mohlo rozkvést?“, na str. 20 cv. 3: „V půjčovně automobilů mají 78 osobních aut. Nákladních automobilů mají o 9 méně. Kolik nákladních automobilů mají v půjčovně?“, ale i na str. 21 cv. 1: „V osmipodlažním domě je 48 bytů. V pětipodlažním domě je 30 bytů. O kolik méně bytů je v pětipodlažním domě?“, v M 3/1 str. 11 cv. 3: „Na dvoře pobíhá 67 slepic a 9 kohoutů. O kolik slepic je více než kohoutů?“ i na str. 13 cv. 3 a jinde.

V učebnicích pro druhý stupeň M 8 a M 9 je často se opakujícím modelem řešení slovních úloh užití jedné lineární rovnice s jednou neznámou, např. v úlohách

o směsích, o pohybu, s procenty, na výpočet délek, obsahů, povrchů a objemů atd. (M 8 str. 34–42, M 9 str. 8, 121–123 aj.)

Slovní úlohy řešené pomocí tohoto modelu skýtají možnost ukázky nutnosti ověřování reálnosti získaného výsledku, viz např. M 8 str. 42.

Příklad 10:

„Družstvo ve složení Karel, Mirek a Pepa vyhrálo v kuličkovém turnaji celkem 230 skleněných kuliček. Kolik kuliček dostane každý člen družstva, mají-li se o všechny podělit spravedlivě tak, aby žádná nezbyla, žádné se nezbavili a žádná nebyla rozbita?“ Výsledkem je zjištění, že každý by měl dostat 76 celých a dvě třetiny kuličky, což nevyhovuje zadání.

Příklad 11:

„Určete délku úsečky AB, má-li být o 8 cm kratší než polovina součtu délek úseček CD a EF, přičemž $CD = 6$ cm, $EF = 7$ cm.“ Vypočtená neznámá má hodnotu $-1,5$, což je ověřeno zkouškou správnosti výpočtu, není však řešením úlohy, neboť délka úsečky AB by měla mít zápornou délku.

Méně časté je užití různých modelů k řešení těžké situace. Pěknou ukázkou je cv. 8 na str. 51 v M 7 v kapitole Shodnost trojúhelníků: „Nalezněte různé způsoby určení vzdálenosti dvou stromů stojících na březích jezera.“ nebo Příklad 1 na str. 60 v M 6: „Přeneste úhel AVB k polopřímce KL.“, což je provedeno pomocí nůžek, pomocí průsvítky a pomocí pravítka a kružítko, či problémová úloha 4 na str. 92, kde mají žáci určit průměr melounu různými způsoby.

Značná pozornost je věnována aplikacím matematiky, které odpovídají realitě a vycházejí z dětem známých každodenních situací, jako jsou nakupování, tj. např. peníze (ZM 1 str. 30, M 9 str. 100), ceny, porovnávání cen a domácí rozpočet (ZM 1 str. 58, M 4/3 str. 59, M 5/3 str. 36, M 7 str. 125–134), míry a váhy (M 4/2 str. 41, M 4/3 str. 31–35, PS 6/1 str. 11), cestování a volný čas (M 4/3 str. 58, 60–63), bankovníctví, peněžnictví a pojišťovnictví (M 7 str. 136 až 138, M 9 str. 91–99), využití matematických vědomostí a dovedností v praktických činnostech, jako jsou měření, porovnávání a odhady délek a vzdáleností (M 2/1 str. 54–55, PS 8/2 str. 77), čtení a tvorba plánek a map (M 5/3 str. 62–63, ZM 5 str. 25, 28–30, PS 8/2, str. 92–93), užívání pomůcek (M 6 str. 60, M 9 str. 103) aj.

Objevovat a pracovat tvořivě

Ukázkou vedení žáků k objevování a tvořivosti je např. v M 7 celá kapitola VII. Kruh a kružnice (str. 79–96): V úvodním cvičení 1 na str. 79 jsou obrázkem při-

pomenuty ukázky užití kruhů a kružnic v praxi, učitelé jsou upozorněni na to, že „olympijské kruhy“ vlastně kruhy nejsou. Cvičení 5 má navést žáky na řešení cv. 6, kde jsou vybídnuti k pokusu zformulovat množinovou definici kružnice, případně kruhu. Rozdíl mezi kruhem a kružnicí je dále zvýrazněn otázkou „Povede se vám vystříhnout z papíru kruh? A kružnici?“ Kromě rýsování kružítkem je před žáky postaven úkol vyznačit kružnici netradičně – užitím provázku. Na základě motivačního obrázku, který představuje část diafilmu zachycujícího západ slunce, a obrázkové definice sečny, tečny a vnější přímky kružnice se žáci pokoušejí formulovat definice těchto pojmů pomocí počtu společných bodů i pomocí vzdálenosti. Žáci jsou vyzváni, aby si vzájemné polohy přímky a kružnice črtali od ruky, přičemž by si sami mohli (měli) všimnout, že tečna kružnice je kolmá na poloměru obsahující bod dotyku. Pomocí vlastnoručního obrázku i návodných obrázků (zaseknutá sekyra do špalku aj.) mají žáci odpovědět na otázku, co je průnikem kruhu a sečny kružnice, tento kruh ohraničující. Odpověď je pak na následující straně. Název tětíva je demonstrován obrázkem luku s tětívou a šípem. Netradiční myšlení je podporováno úlohou na okraji, v níž se má určit, který z obrázků tam nepatří, přičemž jde o nalezení společných znaků a odlišností. „Mimo vyšlapané cesty“ musejí jít žáci při výpočtu spotřeby materiálu na kruhovou desku stolu při řešení úlohy 13 na str. 84 i v úloze 4 na str. 92, kde mají určit průměr melounu různými způsoby. Thaletova věta je „znovuobjevena žáky“, kteří jsou vedeni úlohami a vývojovým diagramem, kde se seznamují s pojmem hypotéza a formulují hypotézu, budoucí Thaletovu větu. V úloze 7 na str. 89 se má použít netradiční pravítko s jedinou přímou hranou k sestrojení rovnoběžky. Pomocí experimentování s rybí konzervou žáci odvodí přibližnou hodnotu čísla π , jsou seznámeni s Archimédovým postupem při výpočtu obsahu kruhu (učitelé i s Keplerovým), jsou nabádáni k odhadům. Netradiční je úloha 6 na str. 95 o vylepování plakátu na válcový slou, i úloha 16 na str. 96, kde jsou žáci vyzváni ke kontaktování vrstevníků na Gymnáziu v Jevíčku.

S podobným, tzv. konstruktivistickým přístupem k vyučování (Hejny a Kuřina, 2001), se můžeme setkat i na jiných místech v předložených učebních textech, např. již v M 1/1 str. 62 formulují žáci slovní úlohy k obrázkům, kreslí (M 2/1 str. 24), tvoří stavby ze stavebnic podle vlastní fantazie a modelují z plastelíny (M 2/2 str. 37), vyhledávají příklady a ukázky nových pojmů (M 5 str. 27, 29 a 34), řeší hádanky typu „Do tuctu je 12 korun. Kolik je do tuctu padesátihalěrů?“ nebo „Kolik drážek má gramofonová deska?“ (ZM 3 str. 49), skládají Tangram (ZM 5 str. 4, M 9 str. 49), hledají závislosti a doplňují různé posloupnosti, experimentují a vyvozují závěry (ZM 5 str. 5–7), odhadují velikosti úhlů (M 6 str. 73), „dávají si věci do souvislosti“ a odhadují hloubku studny (M 8/2 str. 77), organizují si různé

poznatky (M 5/3 str. 59–63), experimentují s Móbiovým páskem (PS 8/2 str. 73), vyslovují hypotézy při hledání množin bodů dané vlastnosti (M 8 str. 10–108), řeší úlohy matematických soutěží (ZM 4 str. 49–61) atd.

Příkladem požadavku formulace poznatku žákem může být např. cv. 5 na str. 5 v M 5/3:

Vypočítej podle vzoru.
 $2,36 \times 100 = (2,36 \times 10) \times 10 =$
 $12,81 \times 100 =$
.....
 $24,410 \times 100 =$

???Zkus vyslovit pravidlo pro násobení desetinných čísel stem a teprve potom obrať list.

Logicky uvažovat

Logické myšlení je potřeba rozvíjet již na 1. stupni, se základy kombinatoriky se proto setkáváme v M 2/1 str. 34, M 2/2 str. 54, M 2/3 str. 14 a 42, s propedeutikou proměnné a funkčních závislostí již v M 2/2 str. 7 i M 2/3 str. 60, propedeutiku posloupností a funkcí nalezneme v ZM 5 str. 5–7, s (závislé i nezávislé) proměnnou, s diagramy a grafy se žáci seznamují M 5/3 str. 23–28 (včetně nulové změny v grafikonu vlaku, viz Rámcový vzdělávací program, 2004). K rozvíjení logického myšlení jsou přímo určeny doplňující učební texty Zajímavá matematika pro prváky, druháky atd., které obsahují jak nejrůznější logické a problémové úlohy, hádanky, hlavolamy a další náměty k přemýšlení, ale i k poučení, tak i úlohy z Matematického klokanu a jiných matematických soutěží. Na druhém stupni se v nastoleném trendu pokračuje, přímo v osnovách jsou témata Přímá a nepřímá úměrnost (M 7 str. 89–99), Funkce (lineární a kvadratická) i Goniometrické funkce ostrého úhlu (M 9 str. 56–78).

Dokazovat

Zdůvodňování postupu řešení, argumentace, diskuse počtu řešení i kritické zhodnocení získaného výsledku je pevnou součástí řešení konstrukčních úloh, což se žáci postupně učí již od druhého ročníku (M 2/1, str. 33–34, 44–46, 54 až 56), samostatná kapitola systemizující útržkovité poznatky žáků je zařazena v M 8 str. 109–118. Postupně se také seznamují s podpůrnými prostředky argumentace, učí se číst a rozumět tabulkám, grafům i diagramům (M 5/1 str. 6–7, M 5/3 str. 22–28, M 8 str. 129–135). Zdůvodnění dělitelnosti celých čísel podle známých

pravidel jsou po žácích požadována v M 6 str. 79–95, shodnost trojúhelníků dokazují (bez formálně přesného zápisu) užitím vět sss, sus a usu v M 7 str. 44–51. Důkazy známých matematických vět najdeme v M 8 str. 62–63 (Pythagorova věta) a v M 8 str. 89 (Thaletova věta). Protipříklad se využije např. v M 5/3 str. 51 cv. 7: „Sadař sklídl 1,3 t třešní. Stačí mu na ně 108 dvanáctikilových bedniček?“ nebo v M 9 str. 49 cv. 3 b).

Řešit problémy

S komplexní situací se žáci vyrovnávají v souhrnném tématu Na letním táboře v M 5/3 str. 59 – 63, kde na ně čeká 17 různých úloh a problémů, např. úloha 7 a): „Táborové dodávkové auto jezdí průměrnou rychlostí 60 km za hodinu. Jak dlouho bude hospodáři trvat navezení potravin na týden, jestliže je vozí z Červené Lhoty a na naložení či vyložení auta se počítá asi 40 minut?“ Potřebné informace k řešení úlohy, jako je nosnost auta či týdenní spotřeba potravin, si žáci vyhledají či vypočítají z předchozích úloh, k dispozici mají i mapku okolí tábora s měřítkem. Uvědomovat si zodpovědnost za své rozhodnutí a nést odpovědnost za správnost získaných výsledků se žáci učí nejen při provádění zkoušek správnosti numerických výpočtů (M 4/1 str. 25, M 4/3 str. 23) a řešení konstrukčních úloh (M 8 str. 111) či ověřování reálnosti výsledků slovních úloh (M 9 str. 25), ale též skutečnosti, že v žákovských verzích učebnic M 6 – M 9 nejsou záměrně uvedeny výsledky cvičení a úloh. Naučit žáky postupovat systematicky a plánovitě je cílem vzorových ukázek zápisů řešení slovních a konstrukčních úloh a vedení žáků k analogickým zápisům (M 3/1 str. 5, M 8 str. 111–114), netradiční (neeuclidovské) konstrukční prostředky se používají k řešení úloh v M 8 str. 115–118. Různé varianty řešení včetně neortodoxních se očekávají např. v M 8 str. 92 (již výše zmíněné hledání průměru melounu) nebo v M 7 str. 112 a 120 při výpočtu obsahů geometrických útvarů. Požadavek „vycházet ze zkušeností“ patří, jak již bylo uvedeno, mezi základní pravidla tvorby předložených učebních textů, viz např. M 6 kapitola 4 Úhel str. 55–78, kde se užívá analogie a hledají různá řešení problému či úkolu, včetně netradičních. Velké množství netradičních a problémových úloh, tj. úloh, u nichž žák nezná algoritmus řešení, je shromážděno v Zajímavých matematikách.

Pracovat s daty a informacemi

Se základy sběru dat, jejich zpracováním a vizualizací se setkáváme již v učebních textech pro první stupeň (M 2/3 str. 10, 18, 30, 59; M 4/2 str. 41, 50 až 55; M 4/3 31–34, 57–63; M 5/3 str. 22–28). Kritický postoj k interpretaci zpracování dat se pěstuje např. v M 5/3 str. 22 cv. 2: „**Pozor na průměr!** Petr s Pavlou dostali na oběd jedno kuře. Pavla je vegetariánka, takže Petr snědl celé kuře

sám. Kolik kuřete snědl průměrně každý z nich?“ Na druhém stupni se postupuje systematictěji, např. v M 7 a v PS 7 v kapitolách VII. Poměr, přímá a nepřímá úměrnost, VIII. Čtyřúhelníky, IX. Procenta; v M 9 a v PS 9 v kapitolách VI. Funkce a IX. Finanční matematika, ale zejména v M 8 a v PS 8 v kapitole XI. Statistika.

Učit se

Žáci jsou postupně vedeni k samostatné práci s učebnicí (pracovní učebnice 1–5, pracovní sešity 6–8), učí se ve slovních úlohách vyhledávat podstatné informace, vytvářet přehledné zápisy (M 3/1 str. 5 a 6, M 8 str. 34–43). Zavádění nových poznatků vychází v předložených učebnicích pokud možno vždy ze zkušeností dětí, je to jeden ze základních principů tvorby učebnic matematiky autorského kolektivu vedeného uchazečem. K hodnocení sama sebe jsou žáci připravováni např. na „okrajích“ stránek v učebnicích pro 1. stupeň, odpovědnost za své učení přebírají např. v učebnicích pro 2. stupeň, kde (jak již bylo uvedeno výše) nejsou uvedeny výsledky cvičení, a připomínáním potřeby zkoušek správnosti výpočtů či ověřování reálnosti výsledku při řešení slovních i konstrukčních úloh. S algoritmickým zápisem postupu práce se žáci setkávají při seznamování s doporučeným postupem výpočtu pomocí počítačky (M 4/3 str. 8), přičemž se také učí informace ověřovat. Důležitou roli sehrávají též domácí úkoly, které jsou žákům zadávány (M 2/1 str. 44, M 5/1 str. 33, M 5/3 str. 13, 22, 25, 26 aj.), své učení mohou hodnotit v různých matematických soutěžích, jejichž ukázky najdou i v předkládaných pracích. Nalezneme zde i odkazy na další literaturu (PS 9 str. 30) či internet (M 9 str. 11), celkově však byla příležitost doporučit žákům další studijní naučnou či populární literaturu využita jen velmi málo.

Pracovat v týmu

Tradiční příležitosti k rozvíjení vztahů v kolektivu jsou úlohy na spravedlivé dělení „rovným dílem“ (M 2/3 str. 28 a 29, M 4/3 str. 44 a 45), zabývající se spoluprací v rodině (M 1/3 str. 43, M 2/2 str. 61) či kolektivními sporty (M 4/3 str. 55, M 7 str. 140). Samostatnou kapitolu tvoří slovní úlohy o společné práci (M 9, str. 25–27 a PS 9 str. 21). Ke spolupráci jsou žáci vedeni při řešení úloh (M 1/2 str. 36), při jejich tvorbě (M 1/1 str. 59), při projektovém vyučování (PS 9 str. 50–52). Z podnikatelských schopností a dovedností je rozvíjena zejména soutěživost.

Komunikovat

Porozumění textu v učebnicích nakladatelství Prodos hodnotí K. Slavičková (2003), písemný projev žáků je kultivován např. nácvikem zápisu řešení slovních

a konstrukčních úloh (viz výše), v konstrukčních a v důkazových úlohách se žáci učí formulovat myšlenky v logickém sledu, seznamují se s vývojovým diagramem (výroba bramborového salátu ZM 4 str. 45, M 4/3 str. 8). Velká pozornost je v učebních textech věnována grafické komunikaci – můžeme zde vidět dopravní značky (M 2/3 str. 13), turistické značky a další obecně používané informační grafické symboly (M 4/3 str. 60 a 61, M 5/1 str. 15), plánky a mapy (M 2/3 str. 48, M 3/2 str. 55–63, ZM 5 str. 25 a 28, M 9 str. 44). Žáci se učí „číst“ motivační obrázky v úvodech kapitol, vyznačovat čísla na číselné ose (M 2), konstruovat lomené čáry podle programu (M 2/2 str.17), číst a tvořit tabulky, diagramy a grafy (viz výše) a rozumět dalším formám grafické komunikace (PS 7/2 str. 142). Důraz je kladen na čtení a tvorbu náčrtků, konstrukcí, rysů a technických výkresů (M 9 str. 102–118). Hlavní autor si samozřejmě nenechal ujít příležitost rozvíjet prostorovou a geometrickou představivost, kde to bylo jen trochu možné (M 2/2 str. 37, ZM 4 str. 29–34, M 4/1 str. 45 a 46, PS 9 str. 32, 54).

Používat pomůcky

Od prvního ročníku si žáci rozvíjejí dovednost pracovat s psacími a rýsovacími potřebami, udržovat je čisté a v dobrém stavu, dodržovat pravidla bezpečného zacházení s nimi (pravítka, měřítko, úhломěr; kružítko, nůžky, lepidlo, trubičková pera, tuš)(M 2/3 str. 58, M 6 str. 60 a 61, M 9 str. 102 – 105), číst hodiny a pracovat se stopkami, teploměrem atd. (M 2/3 str. 23–25, M 4/1 str. 39, 47–49, M 5/3 str. 26), používat tabulky a kalkulačku (M 1/3 str. 50, M 4/3 str. 8), případně počítač (viz výše). Řadu příležitostí skýtají i dnes opomíjené topografické práce v terénu (M 8 str. 81 a 118). Motivačně mohou v této souvislosti působit obrázky různých i starších výpočetních pomůcek, jako je abakus či mechanický počítací stroj, které jsou zařazeny na titulních stránkách pracovních sešitů pro 2. stupeň.

Postoje

Nezáporný vztah k matematice

Cílem realizačního týmu bylo vyrobit učební materiály přívětivé, a to jak k žákům, tak také k učitelům a případným dalším uživatelům. Projevuje se to nejen ve snaze o zohlednění ekonomických a estetických požadavků na tvorbu učebnic, ale i požadavků didaktických a obsahových. Za důležité faktory v této souvislosti považujeme obálky, obrázky, motivaci, zajímavost a užitečnost, která je mimo jiné posilována ukázkami užití matematiky v jiných oborech.

Mezipředmětové vazby a vztahy k přírodovědným a technickým disciplínám

Mezipředmětové vztahy jsou rozvíjeny zejména připomenutím velkých objevů a jejich objevitelů a slovními úlohami s tematikou z oblasti fyziky, techniky a astronomie (M 5/1 str. 47 a 59, M 6 str. 26, M 8 str. 38–43 a 89, ZM 4 str. 4), chemie (M 8 str. 38) a biologie (M 5/3 str. 51–55, M 6 str. 95, M 8 str. 42, 83, 84 a 89), ale i jiným způsobem, např. odkazy na mladé fyziky – debrujaře (M 8 str. 130).

Potřeba znalostí cizích jazyků

Konkrétní ukázka potřeby cizích jazyků na setkání mladých debrujařů z celého světa je příkladem možnosti formování pozitivního postoje k výuce cizích jazyků. Tematika výuky cizích jazyků se objevuje i v dalších slovních úlohách (např. M 5/3 str. 55, PS 7/2 str. 146). Podobně ukázky z mezinárodně koordinované soutěže Matematický klokan mohou působit na vztah k cizím jazykům. Ale nejen k nim. Znalost cizích jazyků je důležitým faktorem pro porozumění si lidí různých národů a národností.

Tolerance k jiným zemím, lidem a k jejich duchovním hodnotám

Projevem snahy autorů učebnic o propojení vzdělávacích a výchovných cílů v této oblasti jsou např. již obálky některých učebnic (M 1/3, M 2/1, M 6, M 8), dále pak úlohy se zeměpisnou tematikou z domova i zahraničí, o cestování, o měnách v cizích zemích, o Evropské unii, o mezinárodních sportovních, matematických i jiných soutěžích a přehlídkách (M 4/3 str. 6, M 5/1 str. 50–59, M 5/2 str. 48, M 9 str. 100, PS 7/2 str. 143–146, ZM 5 str. 52).

Respekt k tradicím a pochopení kontinuity minulosti a současnosti

Při seznamování se s cizími zeměmi se samozřejmě setkáváme i s jejich historií a kulturou (obálky M 6–M 9, kde lze ale spatřit i užitečnost a krásu matematiky a techniky; M 8 str. 60 a 71, M 7 str. 41), kontinuita vývoje společnosti je demonstrována i historickými poznámkami o slavných matematicích a jejich portréty na okrajích stránek (např. Thalés M 8 str. 89, Archimédés M 8 str. 93, Muhamad ibn Músá al-Chvárizmí M 8 str. 23, Descartes M 7 str. 92, Newton M 7 str. 77, Leibniz M 9 str. 56, Euler M 9 str. 89, Monge M 9 str. 110).

Kladný postoj k umění, ke všem formám kulturních projevů

Pozitivní vztah k umění a kultuře vůbec je pěstován prostřednictvím zmíněných obálek učebnic pro 2. stupeň i jejich celkovým vzhledem. Žáci se v nich, stejně tak jako v učebnicích pro 1. stupeň, setkávají s ukázkami a úlohami z oblasti literatury (PS 9 str. 50 a 51, M 3/2 str. 8), hudby (5/3 str. 56, M 7 str. 32 a 33) i architektury

a stavitelství (zmiňené obálky, M 6 str. 24, M 7 str. 100 a 148, M 9 str. 108 a 109). Charakterem učebních textů jako informačního média působícího na vizuální komunikační kanály je dána prioritou podpory výtvarného umění, a to jak v oblasti percepce (ukázky z díla M. C. Eschera: M 7 str. 72, PS 7/1 str. 77, M 9 str. 49, 52 a 90), tak v oblasti vlastní tvorby (M 2/2 str. 11 a 37).

Potřeba chránit přírodu a životní prostředí

Ekologickou tematiku nacházíme v úloha o úsporných spotřebičích (M 7 str. 133), o rekultivaci pozemku (M 7 str. 124) a vysazování stromků (M 1/3 str. 35, M 2/3 str. 34), o sběru druhotných surovin (M 6 str. 53 a 135), o chovu koní (M 6 str. 80), o národních parcích (M 7 str. 12) atd.

Touha aktivně rozvíjet a chránit si své zdraví i zdraví druhých

A to fyzické, duševní i sociální. Patří sem zdravý životní styl – denní režim (M 3/2 str. 24, M 7 str. 42), „normální je nekouřit“ (M 5/3 str. 34), hygiena (M 7 str. 23) a výživa (M 5/3 str. 5, M 8 str. 155), odpočinek a rekreace (M 2/3 str. 21), i sport (M 2/1 str. 26, M 2/3 str. 18 a 34, M 5/2 str. 48, M 6 str. 81).

Pozitivní přístup k životu, schopnost projevovat pozitivní city

Vnímání života z té veselejší stránky je budováno výše zmíněným „přívětivým“ zpracováním všech textů, velkým množstvím ilustračních i funkčních obrázků, humorem slovním i kresleným. Konkrétním projevem pozitivních citů k lidem může být např. dárcovství krve (M 7 str. 129).

Co říci závěrem? Při studiu klíčových kompetencí se projevilo, že jejich rozvoj je dlouhodobý nepřetržitý proces vyžadující součinnost všech působících faktorů. Učebnice matematiky mohou při tom sehrát, a jak se ukázalo, sehrávají nezanedbatelnou roli. Nezmohou však všechno. Důležitým faktorem je pozitivní klima podporující všestranný rozvoj klíčových kompetencí, což ve vyučování může zajistit jen dobře připravený a správně motivovaný učitel.

6 Literatura

6.1 Použitá a doporučená literatura

- Alexandrov, A. D.: *O geometrii*, Matematika v škole, (1980), 3, s. 56–62.
- Amthauer, R.: *Test struktury inteligence*, Psychodiagnostické a didaktické testy, Bratislava, 1973.
- Belz, H., Siegrist, M.: *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení*, Portál, Praha, 2001.
- Čihlár, J.: *The visualisation of some basic concepts and facts from our problem domains*, in: Selected Topics from Mathematics Education, University of Oslo, Norway, 1994, 9.
- Coufalová, J.: *Možnosti učebnic matematiky v procesu individualizace vyučování* (habilitační práce), ZČU, Plzeň, 2001.
- Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, Virginia, 1989.
- Čáp, J.: *Psychologie pro učitele*, SPN, Praha, 1980.
- Čáp, J., Mareš, J.: *Psychologie pro učitele*, Portál, Praha, 2001.
- Čeretková, S.: *Tvorba učebnic matematiky a vybrané typy slovných úloh pre druhý stupeň základnej školy* (disertační práce), UKF, Nitra, 2003.
- Čeretková, S.: *Aplikačné slovné úlohy v matematike základnej školy*, in: Acta Didactica 3: Formovanie schopností žiakov v prírodovednom vzdelávaní, UKF, Nitra, 2000.
- DeSeCo (Program Definition and Selection of Competences): *Theoretical and Conceptual Foundation*, OECD, 2002.
- European Commission: *Second Report on the activities of the Working Group on Basic Skills, Foreign Language Teaching and Entrepreneurship*, 2003.
- EURYDICE: *Key Competencies – A developing concept in general compulsory education* (Survey 5): www.eurydice.org, 2003.
- Fischer, R., Malle, G.: *Člověk a matematika*, SPN, Bratislava, 1992.
- Fisher, R.: *Učíme děti myslet a učit se*, Portál, Praha, 1997.
- Fraisse, P., Piaget, J.: *Inteligencia – osobnosť*, SPN, Bratislava, 1968.
- Fulghum, R.: *Všetchno, co opravdu potřebuju znát, jsem se naučil v mateřské školce*, Odeon, Praha, 1994.
- Fulier, J., Šedivý, O.: *Motivácia a tvorivosť vo vyučovaní matematiky*, UKF, Nitra, 2001.
- Hall, C. S., a kol.: *Úvod do teórií osobnosti*, SPN, Bratislava, 1999.
- Hartl, P.: *Psychologický slovník*, Budka, Praha, 1994.
- Hejný, M., Kuřina, F.: *Dítě, škola a matematika*, Portál, Praha, 2001.
- Holt, J.: *Jak se děti učí*, STROM, Praha, 1995.
- Holt, J.: *Proč děti neprospívají*, STROM, Praha, 1994.
- Homola, M., Trpišovská, D.: *Psychologie osobnosti* (Stručný výkladový slovník), UP, Olomouc, 1992.
- Hučínová, L.: *Trendy vzdělávání v Evropě*, www.vuppraha.cz, 2004.
- Chalupníková, K.: *Vyučování matematice v anglicky mluvících zemích se zaměřením na Spojené státy americké* (diplomová práce), UP, Olomouc, 2001.

- Juščáková, Z.: *Rozvoj priestorovej predstavivosti v deskriptívnej geometrii* (disertační práce), MTF STU, Bratislava, 2002.
- Kalhous, Z., Obst, O. a kol.: *Školní didaktika*, Portál, Praha, 2002.
- Košč, L.: *Myslenie a inteligencia*, SPN, Bratislava, 1986.
- Košč, L.: *Psychologia matematických schopností*, SPN, Bratislava, 1972.
- Krčková, S.: *Hypoikon ve vyučování matematice na ZŠ* (rigorózní práce), PedF UK, Praha, 2002.
- Kuric, J., a kol.: *Ontogenetická psychologie*, SPN, Praha, 1986.
- Leites, N. S.: *Rozumové schopnosti a věk*, SPN, Bratislava, 1973.
- Mareš, J.: *Styly učení žáků a studentů*, Portál, Praha, 1998.
- Mertensen, D.: *Schlüsselqualifikationen – Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft*. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt – und Berufsforschung*, 7. Jahrgang, Nürnberg, 1974.
- MŠMT ČR: *Standard základního vzdělávání*, in: *Věstník MŠMT ČR*, LI (1995), sešit 9.
- Nakonečný, M.: *Psychologie osobnosti*, Academia, Praha, 1995.
- Nezvalová, D.: *Pedagogika pro učitele* (Část první – Kapitoly z obecné didaktiky), Olomouc, UP, 1998.
- Nihara, K., a kol.: *AAMD Adaptive Behavior Scale*, American Association of Mental Deficiency, Washington, D. C., 1974.
- Pasch, M. a kol.: *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*, Portál, Praha, 1998.
- Peasovi, A a B.: *Proč muži neposlouchají a ženy neumí číst v mapách*, Alman, Brno, 2000.
- Pech, V.: *Velký slovník cizích slov*, Kvasnička a Hampl, Praha, 1948.
- Perný, J.: *Tvořivost k rozvoji prostorové představivosti*, TU, Liberec, 2004.
- Pešínová, H.: *K psychologii schopností*, Academia, Praha, 1975.
- Petty, G.: *Moderní vyučování*, Portál, Praha, 1996.
- Piaget, J.: *Psychologie inteligence*, SPN, Praha 1970.
- Piaget, J., Inhelderová, B.: *Představy*, in: *Inteligenci – osobnost*, SPN, Bratislava, 1968.
- Pichot, P.: *Mentální testy*, SPN, Praha, 1970.
- Platonov, K. K.: *Zajímavá psychologie*, Práce, Praha, 1970.
- Pluskal, M.: *Teorie tvorby učebnic a metody jejich hodnocení* (habilitační práce), UP, Olomouc, 1996.
- Průcha, J.: *Metody hodnocení školních učebnic*, SPN, Praha, 1984.
- Průcha, J.: *Teorie, tvorba a hodnocení učebnic*, ÚÚVPP, Praha, 1989.
- Průcha, J. a kol.: *Pedagogický slovník*, Portál, Praha, 1995.
- Příhoda, V.: *Ontogeneze lidské psychiky*, SPN, Praha, 1971.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*, www.vuppraha.cz, 2004
- Richter, Ch.: *Schlüsselqualifikationen*, Alling, 1995.
- Říčan P.: *Matematické schopnosti*, *Pokroky MFaA*, 9 (1964), 6, s. 361–369.
- Říčan P.: *Psychologie osobnosti*, Orbis, Praha, 1972.
- Slavičková, K.: *Hodnocení učebnic matematiky* (diplomová práce), UP, Olomouc, 2003.
- Smirnov, A. A.: *Psychologie*, SPN, Praha, 1963.

- Stehr, N.: *Eine Welt aus Wissen*, Deutschland, (2001), 1, s. 40–44.
- Straková, J. a kol.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání*, VÚP, Praha, 1996.
- Sundberg, N. D. a kol.: *Toward assesment of personal competence and incompetence in life situations*. Annual Review of Psychology, **29** (1978), s. 179 až 221.
- Šedivý, O., Křižalkovič, K.: *Didaktika matematiky pre štúdium učiteľstva I. stupňa ZŠ*, SPN, Bratislava, 1990.
- Šveda, D.: *Tvorba systémov úloh v matematike*, Metodické centrum, Prešov, 1992, 43 s.
- Tardy, V.: *Psychologie osobnosti*, SPN, Praha, 1964.
- Vzdělávací program ZÁKLADNÍ ŠKOLA*, Fortuna, Praha, 1996.
- Wahla, A.: *Strukturální složky učebnic geografie*, SPN, Praha, 1983.
- Walterová, E.: *Objevujeme Evropu*, PedF UK, Praha, 1997.
- Walterová, E., Ježková, V.: *Žijeme v Evropě*, PedF UK, Praha, 2000.
- Zujev, D. D.: *Ako tvoriť učebnice*, SPN, Bratislava, 1986.
- Żebrowska, M., a kol.: *Psychologia rozwojowa dzieci i mlodziezy*, PWN, Warszawa, 1966.
- Žilková, K.: *Komparácia možností využívania štandardných učebnic matematiky a prostriedkov IKT*, In: Úloha učebnice vo vyučovaní matematiky, UKF, Nitra, 2004, str. 95–98.

6.2 Učebnice matematiky nakladatelství Prodos

Učebnice matematiky pro 1.–5. ročník

- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 1. ročník, 1. díl*, Prodos, Olomouc, 1997, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 1. ročník, 2. díl*, Prodos, Olomouc, 1997, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 1. ročník, 3. díl*, Prodos, Olomouc, 1997, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 2. ročník, 1. díl*, Prodos, Olomouc, 1997, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 2. ročník, 2. díl*, Prodos, Olomouc, 1997, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 2. ročník, 3. díl*, Prodos, Olomouc, 1997, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 3. ročník, 1. díl*, Prodos, Olomouc, 1997, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 3. ročník, 2. díl*, Prodos, Olomouc, 1997, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 3. ročník, 3. díl*, Prodos, Olomouc, 1997, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 4. ročník, 1. díl*, Prodos, Olomouc, 1996, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 4. ročník, 2. díl*, Prodos, Olomouc, 1996, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 4. ročník, 3. díl*, Prodos, Olomouc, 1996, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 5. ročník, 1. díl*, Prodos, Olomouc, 1996, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 5. ročník, 2. díl*, Prodos, Olomouc, 1996, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematika pro 5. ročník, 3. díl*, Prodos, Olomouc, 1996, 64 s.

Příručky pro učitele k učebnicím matematiky pro 1.–5. ročník

- Mikulenková, H., Molnár, J., Novák, B.: *Matematika pro 1. ročník – příručka pro učitele*, Prodos, Olomouc, 1998, 192 s.
- Mikulenková, H., Novák, B., Molnár, J.: *Matematika pro 2. ročník – příručka pro učitele*, Prodos, Olomouc, 1998, 192 s.
- Novák, B., Molnár, J.: *Matematika pro 3. ročník – příručka pro učitele*, Prodos, Olomouc, 1998, 192 s.
- Novák, B., Molnár, J.: *Matematika pro 4. ročník – příručka pro učitele*, Prodos, Olomouc, 1998, 192 s.
- Novák, B., Molnár, J.: *Matematika pro 5. ročník – příručka pro učitele*, Prodos, Olomouc, 1998, 192 s.

Zajímavé matematiky pro 1.–5. ročník

- Mikulenková, H., Molnár, J.: *Zajímavá matematika pro prvňáky*, Prodos, Olomouc, 1994, 64 s.
- Mikulenková, H., Molnár, J.: *Zajímavá matematika pro druháky*, Prodos, Olomouc, 1995, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Zajímavá matematika pro třetíáky*, Prodos, Olomouc, 1995, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Zajímavá matematika pro 4. ročník*, Prodos, Olomouc, 1996, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Zajímavá matematika (nejen) pro pátáky*, Prodos, Olomouc, 1997, 64 s.

Matematické ...minutovky pro 2.–5. ročník

- Mikulenková, H., Molnár, J.: *Matematické ...minutovky, 2. ročník, 1. a 2. díl*, Prodos, Olomouc, 1999, 64 s.
- Mikulenková, H., Molnár, J.: *Matematické ...minutovky, 3. ročník, 1. a 2. díl*, Prodos, Olomouc, 1999, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematické ...minutovky, 4. ročník, 1. a 2. díl*, Prodos, Olomouc, 1999, 64 s.
- Molnár, J., Mikulenková, H.: *Matematické ...minutovky, 5. ročník, 1. a 2. díl*, Prodos, Olomouc, 1999, 64 s.

Učebnice matematiky pro 6.–9. ročník

- Molnár, J., a kol.: *Matematika 6*, Prodos, Olomouc, 1998, 144 s.
- Molnár, J., a kol.: *Matematika 7*, Prodos, Olomouc, 1999, 160 s.

Molnár, J., a kol.: *Matematika 8*, Prodos, Olomouc, 2000, 160 s.

Molnár, J., a kol.: *Matematika 9*, Prodos, Olomouc, 2001, 128 s.

Pracovní sešity k učebnicím matematiky pro 6.–9. ročník

Molnár, J., a kol.: *Matematika 6 – pracovní sešit, 1. a 2. část*, Prodos, Olomouc, 1998, 176 s.

Molnár, J., a kol.: *Matematika 7 – pracovní sešit, 1. a 2. část*, Prodos, Olomouc, 1999, 176 s.

Molnár, J., a kol.: *Matematika 8 – pracovní sešit, 1. a 2. část*, Prodos, Olomouc, 2000, 176 s.

Molnár, J., a kol.: *Matematika 9 – sbírka úloh*, Prodos, Olomouc, 2001, 72 s.

Učitelské verze učebnic matematiky pro 6.–9. ročník

Molnár, J., a kol.: *Matematika 6 – učebnice s komentářem pro učitele*, Prodos, Olomouc, 1998, 144 s.

Molnár, J., a kol.: *Matematika 7 – učebnice s komentářem pro učitele*, Prodos, Olomouc, 1999, 160 s.

Molnár, J., a kol.: *Matematika 8 – učebnice s komentářem pro učitele*, Prodos, Olomouc, 2000, 160 s.

Molnár, J., a kol.: *Matematika 9 – učebnice s komentářem pro učitele*, Prodos, Olomouc, 2001, 128 s.

Učitelské verze pracovních sešitů k učebnicím matematiky pro 6.–9. ročník

Molnár, J., a kol.: *Matematika 6 – pracovní sešit s komentářem pro učitele, 1. a 2. část*, Prodos, Olomouc, 1998, 176 s.

Molnár, J., a kol.: *Matematika 7 – pracovní sešit s komentářem pro učitele, 1. a 2. část*, Prodos, Olomouc, 1999, 176 s.

Molnár, J., a kol.: *Matematika 8 – pracovní sešit s komentářem pro učitele, 1. a 2. část*, Prodos, Olomouc, 2000, 176 s.

Molnár, J., a kol.: *Matematika 9 – sbírka úloh s komentářem pro učitele*, Prodos, Olomouc, 2001, 72 s.

6.3 Práce autora k dané problematice

- Molnár, J.: *From History of Geometry in Education*, Acta UPO, Fac. rer. nat. **97**, Math. 29 (1990), 323-341.
- Molnár, J.: *Učebnice matematiky v nakladatelství PRODOS*, In: Matematika v přípravě učitelů 1. stupně ZŠ, UP, Olomouc, 1999.
- Molnár, J.: *Několik poznámek k vyučování*, in: Dva dny s didaktikou matematiky 2000, UK, Praha, 2000.
- Molnár, J.: *Euler's Theorem at Primary School*, CERME 2, Mariánské Lázně, 2001.
- Molnár, J.: *Náměty k vyučování geometrii*, in: Letní škola učitelů matematiky a fyziky 2001, UJEP, Ústí nad Labem, 2001.
- Molnár, J.: *Pojmové mapy*, in: Jak učit matematice žáky ve věku 10–15 let, JČMF, Litomyšl, 2001.
- Molnár, J.: *Experience from Mathematics Kangaroo in the Czech Republik*, 4th Conference WFNMC, Melbourne, 2002.
- Molnár, J.: *K hodnocení učebnic matematiky primární školy*, in: Cesty (k) poznávání v matematice primární školy, UP, Olomouc, 2004.
- Molnár, J.: *Ke klíčovým kompetencím v učebnicích matematiky pro ZŠ*, in: Setkání matematiků ze všech typů škol, JČMF, Srní, 2004.
- Molnár, J.: *Klíčové kompetence v učebnicích matematiky* (habilitační práce), UKF v Nitre, Olomouc, 2004.
- Molnár, J.: *Rozvíjení prostorové představivosti (nejen) ve stereometrii* (monografie), UP, Olomouc, 2004.
- Kourliandtchik, L., Molnár, J., a kol.: *Matematyka jako jedna calość*, in: Miniatury matematyczne 14, Aksjomat, Toruń, 2004.
- Voglová, P., Molnár, J.: *Ke strategiím řešení úloh soutěže Matematický klokan*, in: Makos 2002, UP, Olomouc, 2003.

Doc. RNDr. Josef Molnár, CSc.

Učebnice matematiky a klíčové kompetence

Výkonný redaktor prof. RNDr. Tomáš Opatrný, Dr.
Odpovědná redaktorka Mgr. Lucie Loutocká
Technická redaktorka RNDr. Anna Petříková
Návrh a grafické zpracování obálky Mgr. Petr Jančík

Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci
Křížkovského 8, 771 47 Olomouc
www.upol.cz/vup
e-mail: vup@upol.cz

Olomouc 2007

1. vydání

Ediční řada – Monografie

Neprodejné

ISBN 978-80-244-1722-6